NATIONAL GEOGRAPHIC
العربية

Foundation for Science
Technology and Civilisation

البروفيسور سليم الحسني
Professor Salim T S Al-Hassani

1001 اختراع
1001 inventions

ألف اختراع واختراع

التراث الإسلامي في عالمنا

ألف اختراع واختراع

التراث الإسلامي في عالمنا

ما الذي تشترك فيه حبوب القهوة والطوربيدات والمشارط الجراحية والأقواس المعمارية والمراصد الفلكية؟ هل كانت أفكار ليوناردو دافينشي (Leonardo Da Vinci) بشأن الطيران أصيلة؟ من الذي ابتكر تغليف حبوب الدواء، ومن أين تعلّم فيبوناتشي (Fibonacci) استخدام الأصابع في إنجاز الحسابات الرياضية المعقدة؟

يمكن أن تجد الإجابة عن هذه الأسئلة كلها وبأسلوب ميسر في كتاب "ألف اختراع واختراع: التراث الإسلامي في عالمنا". سيتجلى لك عصر حضاري ذهبي امتد من نحو عام 700م إلى ما بعد عام 1600م. إذ إن المسلمين في أثناء العصور الأوروبية الوسطى كانوا رواد ميادين علمية متنوعة، كالطب والميكانيكا وعلم الخرائط وفن رسمها والكيمياء والتربية والتعليم والهندسة والعمارة وعلم الفلك والرياضيات بمختلف فروعها. فلم يكن حقل من حقول المعرفة نائياً عن اهتمامهم أو بعيداً عن عقولهم في تقصياتهم المعززة بالتجارب العلمية الصارمة.

لذا كن مطمئناً لهذا الدليل، وتهيأ للانطلاق برحلة استكشاف عبر ألف سنة من العلوم والتكنولوجيا في حياة رواد العصور الوسطى الذين أسهمت مخترعاتهم وإبداعاتهم في ولادة عالمنا المعاصر.

"هذا الكتاب الرائع مفعم بأفكار الحضارة الإسلامية، بدءاً بالجزري وساعته العظيمة، والكندي وابن الهيثم ونظرياتهما البصرية الثورية، وتجاربهما وكتبهما، مروراً بعلماء الفلك الذين جابوا العالم مهتدين بالنجوم، وصناع الخرائط الذين رسموا شمال الأرض في أسفلها. كل صفحة فيه منجم للمعلومات الشائقة حيث تجد وصفات لتجارب عملية مع رسوم توضيحية بأسلوب جميل. ليتني حصلت على هذا الكتاب قبل خمسين سنة".

آدم هارت ديفيس (Adam Hart-Davis)، كاتب ومقدم برامج تلفزيونية علمية في الـ "بي بي سي" (BBC) سلسلة "ماذا قدم لنا الأقدمون" (What the Ancients Did for Us)

www.1001inventions.com
www.MuslimHeritage.com

"ألف اختراع واختراع: التراث الإسلامي في عالمنا" موزع في سبعة فضاءات تحيط بحياتنا اليومية.

المنزل

ستكتشف من أين أتت القهوة، ومن اخترع صابون [illegible] منذ ألف عام خلت، وساعة يبلغ ارتفاعها سبعة أمتار، ووسائل الترفيه البيتية ووجبات الطعام ثلاثية الأصناف.

المدرسة

استكشف ملابس الجامعات، وأول أكاديمية علمية فكرية مثلها في بغداد، وانظر في الكلية التي عمل بها أناس ذكور وإناث من كل الجنسيات والأديان منفعة للجميع.

السوق

تابع التجارة العالمية التي انتعشت منذ ألف عام خلت والتي قامت بالاعتماد على مصادر الطاقة المتجددة وعلى تقنيات زراعية متقدمة. لقد وفر ذلك فرص عمل ونظام اقتصادي بدون تضخم من منطقة إلى أخرى في وقت كان يُعتمد فيه على العملة العربية في إنجلترا بينما كانت الشيكات تقبل في التعاملات التجارية في الشرق.

المستشفى

اطّلع على التدريبات الطبية المتطورة التي استخدمت فيها أدوات القطع الجراحية لعمليات الكاتاراكت (الساد) قبل ألف عام، وتعرف على أصول اللقاحات المتقنة وخياطة الجروح القاطعة والمستشفيات التعليمية.

المدينة

تنزّه على الأرصفة الممتدة لمدن إسلامية يزيد عمرها على ألف عام، اقرأ لتكتشف التقدم الذي حققه فن العمارة الإسلامية والذي ظهر جلياً في المساجد الضخمة والجسور وغيرها وكيف أثّر هذا على العمارة الأوروبية.

العالم

اكتشف من شرح الظواهر الطبيعية كظاهرة قوس قزح (قوس المطر) وحركة المد والجزر، ومن درس المعادن والجبال والمحيطات، ومن قطع آلاف الأميال مستعيناً بالخرائط وأجهزة الاستطلاع تطوراً. تعرّف على أولئك الذين أرسوا طريقة فن الخرائط والنظام البريدي.

الكون

تعرّف على الرجل الذي قام قبل أكثر من ألف ومئتي سنة بأول طيران ناجح، وعلى أول من طار بصاروخ وأطلق السماء بأجنحة خاصة، واكتشف كيف أدت عمليات الرصد بأدوات فلكية معقدة في مراصد متطورة منذ ألف عام خلت.

الكتاب "ألف اختراع واختراع: التراث الإسلامي في عالمنا" نشرته "مؤسسة العلوم والتكنولوجيا والحضارة" (FSTC) باللغة الإنجليزية بعنوان "1001 Inventions: Muslim Heritage in Our World"، وهو يشكل جزءاً أساسياً من مبادرة "ألف اختراع واختراع" التربوية التعليمية العلمية واسعة النطاق، التي تطوّر معارض تفاعلية وأفلام ومواد تعليمية للمدارس ومجموعات مقتطفات ومواقع إنترنت على الشبكة العنكبوتية. هذه الطبعة العربية، كسابقتها التركية، اعتمدت على النسخة الإنجليزية إلا أنها طوّعتها في كثير من الأحيان لقراءة القارئ العربي والاستفادة من التنقيحات التي وردت من القراء.

وللاطلاع على المزيد، قم بزيارة الموقع الإلكتروني
www.1001inventions.com

مؤسسة العلوم والتكنولوجيا والحضارة أنشئت في المملكة المتحدة عام 1999م لأجل نشر المعرفة المتعلقة بالتراث الإسلامي وإبراز دوره بوصفه مصدراً رئيساً للعلوم والتكنولوجيا المعاصرة وبناء الحضارة العالمية، وترويج ذلك ليكون مألوفاً للمتخصصين والجمهور العام. وهي مؤسسة غير ربحية تفخر بتطوّع أمنائها وعلمائها ومستشاريها ومتخصصيها الرفيعة الثقافة من بلدان العالم. ويشكل مشروعها وحدة مبادراتها الإنترنت المؤسسة على شبكة الإنترنت مجموعة فريدة تضم مسلمين وغير مسلمين من مستخدمي وزوار موقع www.MuslimHeritage.com ومن المتخصصين فيه. وصممت المؤسسة هذا الموقع لرفع مستوى الإدراك بما قدمته الحضارات السابقة والأخص الحضارة الإسلامية من إسهامات في الحضارة الإنسانية العالمية.

ألف اختراع واختراع
التراث الإسلامي في عالمنا

المحرر المسؤول

البروفيسور سليم الحسني

Professor Salim T S Al-Hassani

رئيس مؤسسة العلوم والتكنولوجيا والحضارة

ورئيس مبادرة ألف اختراع واختراع بالمملكة المتحدة

www.MuslimHeritage.com   www.1001inventions.com

المساهمون في هذا الكتاب

أغلب المواد المستخدمة في هذا الكتاب مستقاة من بحوث ومقالات نشرت على موقع www.1001inventions.com المقالات الرئيسية في الموقع كتبها العلماء الآتية أسماؤهم حسب الترتيب الأبجدي الإنجليزي مع مجالات اختصاصاتهم.

البروفيسور محمد أبطوي (العلم والفلسفة والهندسة)
Prof. Mohammed Abattouy (Science and philosophy)

البروفيسور ربيع عبد الحليم (الطب)
Prof. Rabie Abdel Haleem (Medicine)

الدكتورة الأميرة وجدان علي الهنا (الفن والمسكوكات الإسلامية)
HRH Princess Wijdan Ali (Art and Islamic coins)

الدكتور سالم أيدوز (العلوم في المرحلة العثمانية)
Dr Salim Aydüz (Ottoman Science)

الدكتور صبحي العزاوي (الهندسة المعمارية)
Dr. Subhi Al-Azzawi (Architecture)

البروفيسور شارلز بورنيت (آثار الإسلام في أوروبا)
Prof. Charles Burnett (Islamic Influences on Europe)

الدكتور محبوب غني (الرياضيات والأعداد)
Dr. Mahbub Gani (Mathematics and numbers)

البروفيسور س.م. غزنفر (الاقتصاد الإسلامي)
Prof. S M Ghazanfar (Economics)

البروفيسور سليم الحسني (الهندسة الميكانيكية)
Prof. Salim T S Al-Hassani (Engineering)

الدكتورة زهور الإدريسي (الفلاحة وعلم الرموز)
Dr Zohor Idrisi (Agriculture and Codes)

البروفيسور أكمل الدين إحسان أوغلو (تاريخ العلوم)
Prof. Ekmeleddin Ihsanoglu (History of Science)

المهندس عبد العزيز الجراقي (الساعات المائية)
Eng. Abdul Aziz Al-Jaraqi (Water clocks)

الدكتور عبد الناصر كعدان (الطب)
Dr Abdul Nasser Kaadan (Medicine)

البروفيسور مصطفى موالدي (الرياضيات)
Prof. Mustafa Mawaldi (Mathematics)

الدكتور منعم الراوي (الجيولوجيا)
Dr. Munim Al-Rawi (Geology)

البروفيسور جورج صليبا (العلوم وعلم الفلك)
Prof. George Saliba (Science and Astronomy)

الدكتور رباح سعود (الهندسة المعمارية وتخطيط المدن)
Dr Rabah Saoud (Architecture and Town Planning)

البروفيسور نيل ساري (الطب في المرحلة العثمانية)
Prof. Nil Sari (Ottoman Medicine)

البروفيسور أيدن صايلي (المراصد الإسلامية)
Prof. Aydin Sayili (Muslim Observatories)

الدكتور إبراهيم شيخ (الجراحة)
Dr Ibrahim Sheikh (Surgery)

البروفيسور سويم تكيلي (الهندسة والآلات الفلكية)
Prof. Sevim Tekeli (Engineering and Astronomical Instruments)

الدكتورة ريم تركماني (علم الفلك)
Dr Rim Turkmani (Astronomy)

المحرر المسؤول
البروفيسور سليم الحسني
رئيس مؤسسة العلوم والتكنولوجيا والحضارة
ورئيس مبادرة ألف اختراع واختراع بالمملكة المتحدة

المراجعة والتدقيق اللغوي
الدكتور نزار أباظة، يقظان عيروطة

ترجمة نص الكتاب الإنجليزي
الدكتور إبراهيم يحيى الشهابي

المستشارون
البروفيسور طالب ألب (جامعة يالوفا وجامعة الملك عبد العزيز)
Prof. Talip Alp (Yalova University and King Abdel Aziz university)

البروفيسور محمد أبطوي (العلم والفلسفة والهندسة الميكانيكية)
Prof. Mohammed Abattouy (Science, philosophy and Engineering)

البروفيسور ربيع عبد الحليم (تاريخ الطب)
Prof. Rabie Abdel Haleem (History of Medicine)

الدكتورة آن ماريا برينان، جامعة ساوث بانك لندن
Dr Anne-Maria Brennan, London South Bank University

البروفيسور تشارلز بورنيت، معهد واربورغ، جامعة لندن، لندن
Prof. Charles Burnett, The Warburg Institute, London

البروفيسور سامي شلهوب، معهد تاريخ العلوم العربية، جامعة حلب
Prof. Sami Chalhoub, Institute of History of Arab Science, Aleppo

البروفيسور نبيلة داود، مركز دراسة التراث العربي والإسلامي، جامعة بغداد
Prof. Nabila Dawood, Centre for the Study of Arab & Muslim Heritage, University of Baghdad

البروفيسور نيل ساري، جامعة إسطنبول
Prof. Nil Sari (University of Istanbul)

البروفيسور محمد القماطي، جامعة يورك
Prof. Mohammad El-Gomati, University of York

الدكتور عبد الناصر كعدان، معهد تاريخ العلوم العربية، جامعة حلب
Dr Abdul Nasser Kaadan, Institute of History of Arab Science, Aleppo

السيد بول كيلر، الشبكة الذهبية (غولدن ويب)، كامبردج
Mr Paul Keeler, Golden Web, Cambridge

البروفيسور مصطفى موالدي، معهد تاريخ العلوم العربية، حلب
Dr Mustafa Mawaldi, Institute of History of Arab Science, Aleppo

البروفيسور إميلي سافج سميث، جامعة أكسفورد
Prof. Emily Savage Smith, University of Oxford

الفهرسة
د.غالية سرميني، كوثر الشيوي

مصادر الصور
سمية علي، نوشين لالاني

التصميم
مختار ساندرز، طاهر محمد أيوبي Inspired Design Ltd

الرسومات التوضيحية
علي عمرو

British Library CIP Data:

Al-Hassani, Salim T S.
1001 Inventions: Muslim Heritage in Our World
1. Islamic Science-History.
2. Technology-Civilisation.
I. Title
509.53 / HAS

US Library of Congress CIP Data:

Al-Hassani, Salim T S.
1001 Inventions: Muslim Heritage in Our World / Salim T S Al-Hassani
Includes manuscript list.
1. Technology-Islam-History.
2. Science-Civilisation.
I. Title
Q1-391-995817 2005

ISBN-978-0-9552426-4-9

Printed and bound by Mega Basim in Istanbul, Turkey

تصدير

أرحب بهذا الكتاب الشائق الأخاذ بوصفه إسهاماً مهماً في فهم أوسع للعلوم والتكنولوجيا ضمن الحضارة الإسلامية، وفهماً أوضح لما نحن مدينون به في المجتمعات الحديثة لهذا التراث بوجه خاص. إنه من السهل جداً، في خضم أية ثقافة خاصة، كالتراث الغربي والتراث الإنجليزي، نسيان التاريخ المتشابك للأفكار العلمية والاختراعات التكنولوجية أو إهماله. إن العلم والتكنولوجيا ينشأان ويتطوران، بشكل أو بآخر، ضمن أنماط المجتمعات كلها وفي بيئات مختلف المعتقدات الدينية، وفي النهاية، لا يهمنا من هو صاحب اكتشاف معين أو اختراع ما ولا أين ظهر.

ومع ذلك فهذا الكتاب يعد تذكرة مطلوبة لنا، لأنه يروي ما قدمه المسلمون من إسهامات عديدة مهمة بعيدة الأثر في تطوير ما لدينا من تكنولوجيا ومعرفة مشتركة. وكلنا أمل في أن يلهم هذا الكتاب المسلمين وغير المسلمين، بل الذين لا يدينون بدين، وأن يصبح مرشداً للسبل التي تقود العلم إلى الكشف عن أعاجيب العالم الطبيعي، ومن خلاله يمكن أيضاً للتكنولوجيا أن تساهم بدور فعال في الوسائل التي تستطيع بفضلها العمل معاً، يداً بيد.

السير رولاند جاكسون (*Sir Roland Jackson*)

الرئيس التنفيذي للجمعية العلمية البريطانية، (*The British Science Association*)

استهلال

في الوقت الذي كان فيه الغرب الأوروبي يعيش "عصر الظلمات" كان الشرق العربي والإسلامي يعيش عصر علم ونور وإشعاع واختراعات وابتكارات.. وكان هذا الشرق يؤسس لعصر النهضة الذي نعيشه اليوم.

كتاب ألف اختراع واختراع الذي بين أيديكم يتناول أهم الاختراعات العلمية من طب وصيدلة ومعمار وفلك ورياضيات وغيرها مما أبدعه العلماء العرب والمسلمون في العصور المختلفة، وتأثير ذلك على الحضارة الإنسانية.. كما يستعرض الكتاب كيف كانت حياة المسلمين خلال العصر الإسلامي الذهبي وكيف كانوا يصممون مدنهم ويطورون آليات الزراعة عندهم، وكيف كانت أحوال الأسواق والتعاملات المالية وكذلك المنشآت التعليمية؛ من جامعات ومدارس، إضافة إلى الفنون من عمارة وموسيقى، إنه كتاب يعطي صورة بانورامية عن عصر تجاهلته العصور التي تلته.

يبدو هذا الكتاب للوهلة الأولى كأنه موجه إلى العالم الغربي، لكنني أعتقد أننا كعرب ومسلمين أكثر حاجة إلى أن نقرأ هذا الكتاب ونتمعن فيه، لنتذكر ما أنجزه آباؤنا الأولون منذ مئات السنين.. ويبدو واضحاً أن القائمين على هذا المشروع نجحوا في تأكيد أن الحضارة العربية والإسلامية شريك أصيل فيما وصلت إليه الحضارة الإنسانية اليوم من تقدم علمي وتكنولوجي.

كما أننا بحاجة إلى هذا الكتاب كي نعيد الثقة في نفوس أبنائنا، ليدركوا أننا لم نكن مجرد مستوردين للحضارة والابتكارات، بل كنا في يوم من الأيام مصدرين لها، بل أكثر من ذلك أننا أساس هذه الحضارة التي ينعم بها العالم اليوم، لذا يجب أن نفتخر بماضينا ونقف عليه لنبدأ انطلاقة جديدة في العلوم والابتكارات التي تفيد البشرية.

أتمنى أن يحفز هذا الكتاب بمحتواه الغني القائمين على شؤون التعليم في العالم العربي، كي يعطوا التعليم اهتماماً أكبر، وأن يأخذوا التعليم إلى مستويات أعلى بعيداً عن أساليب الحفظ والتلقين، قريباً إلى التفكير والإبداع والابتكار والانفتاح، ليقوم العرب من جديد بتصدير العلوم والمشاركة في صياغة عصر النهضة.

ومن منطلق إيماننا في مجلة ناشيونال جيوغرافيك العربية بأهمية نشر العلوم ودعم الثقافة والابتكار، فإننا نثمن عمل مؤسسة العلوم والتكنولوجيا والحضارة على نقل هذا العمل الهام ونشره باللغة العربية، ويسعدنا تشجيع هذا الجهد والمساهمة برعاية الحملة الإعلانية في الوطن العربي لهذا العمل ليصل إلى القارئ العربي.. ونحن نسعى دائماً إلى إظهار الوجه الحضاري المشرق والمتميز للحضارة العربية والإسلامية التي قدمت للبشرية الكثير.

ونحن نرحب بإصدار النسخة العربية من كتاب "ألف اختراع واختراع" نحتفل بنجاح النسخة الإنجليزية التي لاقت نجاحاً ملفتاً وإقبالاً كبيراً من القراء الأجانب والعرب، الذين وجدوا فيه مادة علمية ومعرفية تجيب على كثير من تساؤلاتهم.

صفحات هذا الكتاب اختزلت تاريخاً طويلاً لحضارة عربية وإسلامية قدمت الكثير، وكاد النسيان يغطي على كل إنجازاتها.. فإذا كان العرب اليوم في موقف المتفرج والمستهلك، فإنهم كانوا من قبل عكس ذلك تماماً... وهذا الكتاب يشهد على ذلك.

محمد الحمادي، رئيس تحرير
مجلة ناشيونال جيوغرافيك العربية

تمهيد

كانت الطبعة الإنجليزية الأولى من هذا الكتاب جزءاً أساسياً من مشروع "ألف اختراع واختراع" الذي يشكل معرضاً جوالاً، وكتاباً، ودليلاً للمعلمين، وملصقات تعليمية تربوية، وموقعاً إلكترونياً هو www.1001inventions.com.

لقد حقق هذا الكتاب نجاحاً مدوياً، إذ نفدت الطبعة الإنجليزية الأولى في غضون أشهر ثلاثة والطبعة الإنجليزية الثانية والطبعة التركية الأولى أوشكتا على النفاد. هذه الطبعة العربية تقدم فرصة لتحسين المضمون، بفضل إدخال مواد وصور جديدة، وإيضاح الغموض، وتشتمل على قائمة غنية بالمراجع والمصادر، كما تشتمل على العديد من المخطوطات الأصلية وأماكن وجودها، لينتفع بها القارئ الأكاديمي. بالإضافة إلى كشاف موسع للمصطلحات العربية وغيرها، مع فهرس موسع.

كثر الطلب في العالم على مشروع "ألف اختراع واختراع". لذا نقوم الآن بترجمته إلى لغات أخرى، ونعمل على تطوير المعرض ليتفاعل مع جماهير بلاد العالم.

حظي مشروع "ألف اختراع واختراع" بمديح وسائل الإعلام الشعبية والمتخصصة، والجمهور، والمجتمع التعليمي التربوي، والأوساط الأكاديمية، وحصل المعرض على جائزة أحسن معرض متجول من لجنة المتاحف والمعارض العالمية لسنة 2011. أما الفيلم الذي يرافقه فقد حاز خمسة وعشرين جائزة عالمية. ولقد تجاوز عدد زوار المعرض المليون زائر ما بين لندن وإسطنبول ونيويورك ولوس أنجيليس. كما وأثبتت استطلاعات الرأي العام العديدة التي أجريت حول المشروع أن أثره إيجابي لدى الجمهور؛ إذ أعاد مئات آلاف الناس مراجعة مفهومهم عما يسمى "العصور المظلمة" وعن دور الحضارة الإسلامية في إرساء أسس العلوم والتكنولوجيا الحديثة. وتردد السؤال الذي يقول باستمرار: لماذا لا يوجد شيء من هذه المعلومات في المناهج التعليمية الوطنية عبر العالم، خاصة في البلدان المتقدمة التي استفادت في نهضتها من عطاءات الحضارة الإسلامية؟

لقد أثبت هذا المشروع فعاليته في تحفيز الشباب على الاهتمام بالعلم والتكنولوجيا، وفي غرس الثقة في النفس، وتقديم نماذج إسلامية إيجابية يحتذى بها لتطوير هوية الشباب المسلم، خصوصاً في الغرب.

إن أوائل المسلمين، رجالاً ونساءً، من رياضيين وفلكيين وكيميائيين وأطباء ومعماريين ومهندسين واقتصاديين وعلماء اجتماع وفنانين وحرفيين ومربين، عبروا عن تدينهم من خلال المثابرة في تقديم إسهامات نافعة للمجتمع وللإنسانية جمعاء، وهم فعلوا ذلك بعقول منفتحة، وعملوا في كثير من الأحيان جنباً إلى جنب مع غير المسلمين بصورة إيجابية وبناءة. ويبدو أن سجل هذا المسار من التعاون عبر القرون، على الرغم من تجذره في المجتمع الإسلامي الأول، قد طواه النسيان. وانطلاقاً من هذه الخلفية التاريخية، يستفيد مشروع "ألف اختراع واختراع" بصورة غير مباشرة، من التراث العلمي ساعياً إلى تطوير فهم أفضل وتفاهم أعلى بين المجتمعات والشعوب والثقافات.

يمكن أن يكون لبعض المصطلحات المستخدمة هنا معنى واسع، ولكنها استخدمت في سياقات معينة، فلا ينبغي أن يؤخذ معناها حرفياً. فيمكن على سبيل المثال أن يكون لكلمة "اختراع" معنى الابتكار، وتبني مكتشفات، ومفاهيم وأساليب وآليات جديدة لم تكن معروفة من قبل. كما يتضمن الكتاب مفردات مثل الشطرنج والناعورة والورق وغيرها من مخترعات كانت معروفة قبل الإسلام، ولكنها طورت ثم نقلت إلى أوروبا بفضل المسلمين. وكذلك اصطلاحات متداخلة ومتشابهة مثل: الحضارة الإسلامية، والثقافة الإسلامية، والتراث الإسلامي، والتداخل بين الحضارة العربية والإسلامية.

إنه لمما يبعث على السرور أن نرى قضية التراث العلمي الإسلامي تتصدر التغطية الإعلامية، والوثائقيات والمقالات والاحتفالات والأعياد والكتب والمشروعات الأكاديمية. وأود، في هذا السياق، أن أغتنم هذه الفرصة للتعبير عن امتناني العميق لداعمي هذا المشروع الذين لا يمكن حصرهم، خصوصاً أولئك العلماء الذين التحقوا بالمجموعة العالمية للتوعية بالتراث الإسلامي منذ انطلاقة الطبعة الأولى. ولم يكن من الممكن أن ينتقل هذا المشروع من مستواه المحلي بإنجلترا إلى الأفق العالمي من غير دعم تلقاه من مؤسسة عبد اللطيف الجميل.

أتمنى للقراء رحلة استكشاف ممتعة ومحفزة.

البروفيسور سليم الحسني، رئيس مؤسسة العلوم والتكنولوجيا والحضارة (FSTC)، إنجلترا

المحتويات

الفصل الخامس: المدينة

الفصل السادس: العالم

الفصل السابع: الكون

المصادر

مدخل

لهذا الكتاب قصة ممتعة: ففي عام 1975 اقتنع اللورد بودين (Lord B V Bowden) رئيس جامعة مانشستر للعلوم والتكنولوجيا University of Manchester Institute of Science and Technology (UMIST) بالأسلوب الذي استخدمه المسلمون في إدارة عالم يمتد من الصين إلى إسبانيا على مدى قرون. كان مما أثار اهتمامه على وجه الخصوص هو كيفية إدخال المسلمين مفهوم "المؤشر الاقتصادي" في مكافحة التضخم الذي كان متفشياً في أرجاء الإمبراطورية الرومانية. ثم أعلن في مجلس اللوردات (أعلى سلطة تشريعية في المملكة المتحدة): إننا من أجل توجيه اقتصاد المملكة المتحدة الذي أفسده التضخم علينا أن نتعلم من خبرة المسلمين في إدارة اقتصاد العالم بلا تضخم وأن ندرس المبادئ الاقتصادية التي تضمنها القرآن قبل 1400 سنة.

وباشر اللورد بودين بإنشاء "معهد تاريخ العلوم والتكنولوجيا والتجارة الإسلامية" وكلفني بهذه المهمة أنا ومجموعة من أساتذة جامعة مانشستر وعدة شخصيات مرموقة. لكن لم يلبث اللورد بودين أن توفي عام 1989 وذهبت معه تلك المبادرة. وعلى الرغم من أنها لم تزدهر طويلاً لأسباب خارجة عن نطاق الجامعة، فقد منحتني فرصة لقاء المؤرخين والعلماء خارج نطاق تخصصي في علم الهندسة، والأهم من ذلك أنها كشفت لي قلة إدراكهم لتقاليد الثقافات الأخرى وتراثها.

ومضى زمن، فلما كان عام 1993 فاجأني البروفيسور دونالد كاردويل (Donald Cardwell)، رئيس قسم تاريخ العلوم والتكنولوجيا ومؤسس متحف العلوم والصناعة في مانشستر مخاطباً بالروح التي تحدث بها اللورد بودين، قائلاً "يا سليم" (وهو اسمي الأول)، إن فترة ألف سنة ضاعت من تاريخ الهندسة، وهي فترة نسميها "العصور المظلمة". إلا أن غالبية المعرفة المفقودة منها بقيت موجودة في المخطوطات العربية التي تملأ أقبية العديد من المكتبات الشهيرة. وأنت أستاذ هندسة مصري في جامعة شهيرة، وتعرف اللغة العربية لذلك فأنت خير من يقوم بملء هذه الفجوة"

دفعني نداء البروفيسور ذاك إلى الولوج في معترك البحث الذي غير مجرى حياتي، وتلك بداية قصة هذا الكتاب.

وقبل تلبية هذا النداء استشرت كثيراً من الأصدقاء وبحثت في كتب [illegible] عديدة. كتاب بعد كتاب [illegible] وكيف تجاهلت هذه البحوث بمجملها. ونأخذ، على سبيل المثال، الكتاب النموذجي الشعبي الشائع حينذاك بعنوان "صانعو التكنولوجيا منذ العصور الأولى حتى يومنا هذا" (The People Who made Technology from Earliest Times to Present Day) للكاتبين أنتوني فيلدمان (Anthony Feldman) وبيتر فورد (Peter Ford)، الذي نشرته في لندن عام 1979م شركة "ألدوس بوكس المحدودة" Aldus Books Ltd.، يوضح المؤلفان أن الكتاب يعرض العلوم الإنسانية والتقدم التكنولوجي بتسلسل تاريخي منذ اختراع الطباعة المتحركة حتى اكتشاف البنسلين (penicillin). أما أسماء المخترعين العظام الذين خصصت لهم فصول قصيرة، فقد نظمت وفق تسلسل تاريخي على النحو الآتي:

إمبيدوكليس (Empedocles)، نحو 490-430 ق.م، ديموقريطوس (Democritus) 460-370 ق.م، أبقراط 460-377 ق.م، أرسطو 383-322 ق.م؛ أرخميدس (Archimedes) 287-212 ق.م، يوهانس غوتنبرغ (Johannes Gutenberg) 1400-1468 م، ثم أتبعوا بآخرين مثل دافنشي (Da Vinci)، إلخ.

كانت فترة ألف وستمئة سنة من زمن أرخميدس إلى يوهانس غوتنبرغ فترةً مهملة ومرجعةً في الوقت نفسه

ويكشف التوغل في القراءة أن الفترة كلها من عام 450م حتى عام 492م، مرت بوصفها "عصوراً مظلمة" على عهد كل من يتعلق بالعلم والحضارة. أطلق المؤلفون على تلك الفترة مصطلحات متنوعة، مثل: "العصر الوسيط، فترة انتقالية، القرون الهمجية" والأكثر إرباكاً هو استخدام مصطلح "الزمن الغامض".

بعض الكتب تتحدث قليلاً عن الرومان، ولكنها مازالت تقفز فوق ألف سنة من التاريخ. والأكثر مدعاة للقلق هي الفجوات الموجودة في الكتب المدرسية وبعض مصادر التعليم التي تشكل وجهات نظر الطلبة ومفاهيمهم عن الثقافات الأخرى، فضلاً عن ثقافاتهم هم أنفسهم.

في 27 أكتوبر 1993 استمعت في مسرح شيلدونيان (Sheldonian) بأكسفورد إلى محاضرة قيمة للأمير تشارلز (Prince Charles)، ولي عهد المملكة المتحدة، عنوانها "الإسلام والغرب". لقد سرى كلامه في العصور وهو يتحدث إلى كوكبة من العلماء البارزين في إحدى قلاع الاستشراق- مسرى النار في الهشيم. إن الفقرة الآتية مقتطفة من كلامه تعبر عما عجزت عنه. قال:

"إذا كان في الغرب سوء فهم كبير لطبيعة الإسلام، ففيه أيضاً جهل كبير بما تدين به ثقافتنا وحضارتنا للعالم الإسلامي. إنه لإخفاق يضرب بجذوره، حسب ظني، في قيود التاريخ التي ورثناها. لقد كان العالم الإسلامي في العصور الذهبية، من آسيا الوسطى حتى شواطئ الأطلسي، عالماً ازدهر فيه العلماء والمتعلمون. لكننا وبسبب نزوعنا إلى رؤية الإسلام عدواً للغرب وجدناه غريباً عنا في الثقافة والمجتمع والنظام العقائدي؛ فنزعنا إلى تجاهل علاقته الإيجابية بتاريخنا، بل إلى محوها".

تتدرب عموم الطلبة على تحليل الأفكار ونقدها، ولكنهم عندما يواجهون بفكرة عشرة قرون مظلمة في أوروبا، ويقال لهم إن التطورات التي ظهرت فجأة خلال عصر النهضة كما لو كانت بفعل معجزة، فإنهم يقبلونها كحقيقة مسلمة، وإن في هذا تحدياً للمنطق

مقتضاها كالاكتشافات والاختراعات والتطورات التي تجري مسار الإنسانية. كما يدرك كل عالم، لا يمكن أن تظهر بالمصادفة. إن الأمر الطبيعي والجوهري هو استمرار التطور والتواصل في العلوم وفي حقول المعرفة كلها.

وقبل وفاة الأستاذ كاردويل بقليل رتب لي إلقاء محاضرة في "الجمعية الأدبية والفلسفية" (Literary and Philosophical Society) بعنوان "إسهام المسلمين في العلوم والتكنولوجيا". إن الحيرة والدهشة اللتين ظهرتا على وجوه الحضور من الأطباء والفلاسفة بعد المحاضرة عززتا عندي ما قاله الأمير تشارلز. وكنت كلما حاضرت في الموضوع نفسه بعد ذلك شعرت كأنني أعور بين عميان. وكان أكثر ما يثيرني أن أرى افتتان الشباب بالتعرف إلى أسرار تخص تطور الحضارة المعاصرة.

غير أنني اضطررت إلى أن أدع جانباً طموحي لتأليف كتاب في هذا الموضوع بسبب مسؤولياتي أستاذاً للهندسة الميكانيكية في جامعة تغزوها قوى السوق العالمية، مع ضغوط المحاضرات وأعباء البحوث والتمويل والنشر، علاوة على إدارة شركتين [illegible] وكان الحل العملي [illegible] لأبحاث جامعية جديدة في مجال إعادة بناء التراكمي للآلات الهندسية القديمة. لقد أدى ذلك إلى استقطاب عدد من الأكاديميين والمهنيين الذين يشاركونني التفكير نفسه، مما أفضى إلى إنشاء مؤسسة العلوم والتكنولوجيا والحضارة (Foundation for Science, Technology and Civilisation)، وبدأت مادة الكتاب المأمول تظهر على موقع أنشأناه على شبكة الإنترنت www.MuslimHeritage.com اجتذب مقالات علمية رصينة محكمة من كتاب وباحثين مشهورين.

وسرعان ما أصبح هذا الموقع الإلكتروني المحطة الأولى والمصدر الأساسي الذي يزود بالمعلومات العديد من معاهد التعليم والمدارس والمجموعات الإعلامية و[illegible] في أنحاء [illegible] نحو 50000 [illegible] يومياً

أثار موضوع إسهام المسلمين في العلوم والحضارة اهتماماً شعبياً كبيراً في أعقاب هجوم 11 سبتمبر/ أيلول 2001م على البرجين التوأمين لمركز التجارة العالمية في نيويورك. غير أن المدهش حقاً هو خطاب جريء ألقته بعد أسبوعين، وتحديداً في 26 سبتمبر/ أيلول، واحدة من أشهر سيدات الأعمال والمؤرخة المرموقة، السيدة كارلتون فيورينا (Carleton Fiorina)، الرئيس التنفيذي لمؤسسة هيوليت باكارد (Hewlett Packard) آنذاك. وهي أعلنت في اجتماع ضم مديري فروع المؤسسة من كافة أنحاء العالم ما يأتي:

"استطاعت أعظم حضارة في العالم أن تقيم دولة عالمية عظمى تمتد من المحيط إلى المحيط ومن الأقاليم المناخية الشمالية إلى المناطق الاستوائية والصحاري، عاش في كنفها مئات الملايين من مختلف العقائد والأصول العرقية.

وغدت إحدى لغاتها اللغة السائدة في أغلب أقطار العالم، وأصبحت الجسر الذي يربط الناس في مئات البلدان. كان جيشها يتألف من قوميات عديدة وحقق بفضلها العسكري درجة من السلم والازدهار لم يعرفها من قبل. وقد امتدت تجارة هذه الحضارة من أمريكا اللاتينية إلى الصين وشملت كل مكان بينهما.

وكان الابتكار هو المحرك الأساسي لهذه الحضارة، إذ صمم مهندسوها المعماريون مباني استعصت على الجاذبية.

ابتكر علماؤها الجبر واللوغاريتمات التي أدت إلى بناء الحواسيب وحل الشيفرة. وفحص أطباؤها جسم الإنسان واكتشفوا علاجات جديدة للأمراض. ونظر فلكيوها في السماوات وسموا النجوم ومهدوا الطريق أمام استكشاف الفضاء والرحلات إليه. وأبدع كتابها آلافاً من قصص الشجاعة والهوى والحكايات الساحرة. نظم شعراؤها قصائد الحب، على حين غرق من كان قبلهم في الخوف من التفكير بمثل هذه الأمور.

وحين كانت الأمم الأخرى تخشى الأفكار، كانت هذه الحضارة تزدهر على الفكر وتحفظه حياً.

وعندما هدد رقباء الأخلاق والسلوك في الحضارات السالفة بمسح المعرفة، رعت تلك الحضارة المعرفة حريةً ونقلتها إلى الآخرين.

وفي حين يشارك الغرب هذه الحضارة في كثير من السمات، فإن الحضارة التي أتحدث عنها هي حضارة العالم الإسلامي منذ عام 800م حتى 1600م، وشملت سلاطين بغداد ودمشق والقاهرة والسلطنة العثمانية، كما ضمت الحكام المستنيرين مثل سليمان القانوني.

ومع أننا كثيراً ما نجهل فضل هذه الحضارة علينا، فإن ما قدمته يعد بحق جزءاً من تراثنا. وما كانت صناعة التكنولوجيا لتوجد لولا إسهامات علماء الرياضيات العرب"

قبل بضع سنين كنت أقدم عرضاً لإسهامات المسلمين في العلوم والتكنولوجيا أمام جمع غفير في مدينة واتفورد (Watford)، فلما انتهيت انتفضت رئيسة الجلسة السيدة عمدة المدينة متسائلة بشكل غاضب: "لم لا يستخدم المسلمون مثل هذه اللغة للحوار بدلاً من لغة الدين والاختلافات السياسية؟" مشيرة بذلك إلى التراث المشترك في العلوم والتكنولوجيا. وتساءلت أيضاً والاستياء باد على محياها: "لماذا لا نجد هذه المعلومات في مناهجنا الدراسية الوطنية؟"

أطلق عدد من الزملاء المتحمسين من هذا الموضوع حملة محاضرات في بريطانيا وأوروبا والخارج أدخلت المسرة واستلهام هذه المعرفة في قلوب أعداد كبيرة من الناس من مختلف مناحي الحياة ومسالكها. كما أن العروض المقدمة إلى جيل الشباب، خصوصاً تلك التي قدمتها شخصياً لمنظمات الشباب غير الحكومية في البرلمان الأوروبي في بروكسل، أثارت اهتماماً هائلاً بالعلوم والتكنولوجيا، وعلى التعرف على سيرة الرواد المسلمين الذين اشتهروا في الكيمياء والفيزياء والطب وعلم الأحياء،

والطب والهندسة والعمارة، والفن والزراعة، وفي الصناعات الإنتاجية، ممن كان لهم أثر إيجابي كبير في حضارتنا الحديثة.

يجد الشباب المسلم بأوروبا في مثل هذه المعرفة هوية جديدة تتيح لهم أن يكونوا أوروبيين ومسلمين في آن واحد؛ حيث يجدون مُثلاً عُليا منيرة، يحتذى بها في الإبتكار والاختراع، ويدركون أن هؤلاء الرواد- خلافاً لكثيرين هذه الأيام- قد عبروا عن تدينهم بأعمالهم الصالحة المفيدة لمجتمعهم، سواءً أكان هذا المجتمع مسلماً أم غير مسلم. ولم يكن من تقاليدهم التحجر والانكفاء على الذات ولم يكن من ديدنهم الاعتماد على الحكومات في تطوير المجتمع وإصلاحه.

بدأت تظهر سلسلة تلفزيونية جيدة غنية في الإبهار، عرضها آدم هرت -ديفيس (Adam Hart Davis) على قناة "بي بي سي" الثانية (BBC2)، حملت عنوان "ماذا قدم لنا الأقدمون" وقد قُدمت حلقة كاملة منها بعنوان "ماذا قدم لنا العالم الإسلامي" (What the Islamic World Did for Us) عرضت آلات أعيد بناؤها، وأجهزة، ومنتجات. وتبعتها عروض أخرى كشفت التأثير العلمي الذي أحدثته إسبانيا المسلمة في أوروبا. إنها حركة مشجعة، ولكن المفهوم الشعبي السلبي عن الحضارة الإسلامية ربما يظل قائماً ما لم تتوافر مصنفات شعبية أو نصوص مدرسية حول الموضوع تملء هذا الفراغ.

وكان من الضروري في هذا الزمن الانتقال من نجاح الموقع الإلكتروني إلى بُعد جديد فإذا بالكتاب يتطور إلى معرض ثقافي علمي جوال يتفاعل الجمهور مع معروضاته، ويشرح قصة إسهام المسلمين في الحضارة.

إن هذا المعرض الذي يحمل عنوان "ألف اختراع واختراع: اكتشف التراث الإسلامي في عالمنا" (1001 Inventions: Discover the Muslim Heritage in Our World) يتميز بقائمة ربطه بهذا الكتاب وبرمجة موضحة للمدرسين ومصنفات وموقع إلكتروني جديد مميز ومخصص لهذه الغاية www.1001inventions.com

فهذا الكتاب إذاً هو أحد ثمار مشروع "ألف اختراع واختراع" الذي بُذل فيه جهد كبير ولم يكن إتمام الكتاب إنجازاً فردياً بل هو ثمرة جهود الذين ذكرت أسماؤهم في قائمة المساهمين في صفحات التقدير والامتنان.

يحدد هذا الكتاب، بشكله الممتع، مظاهر حياتنا الحديثة المرتبطة باختراعات المسلمين. وهو مقسم إلى سبعة فصول تعكس الأقسام السبعة لمعرض "ألف اختراع واختراع"، وهي: البيت، المدرسة، المستشفى، السوق، المدينة، العالم، الكون. وكل منها يمثل مجالاً من مجالات حياتنا التي انتفعت بمخترعات المسلمين.

ومن بين الأهداف الأساسية التي نأمل بتحقيقها، نذكر:

- رفع مستوى الوعي بألف سنة (من القرن السابع إلى القرن السابع عشر ميلادي) من التراث الإسلامي.
- خلق فهم وتقدير لإسهام المسلمين في تطوير العلوم والتكنولوجيا المعاصرة على نطاق العام.
- إلهام الشباب المسلمين وغيرهم بإيجاد نماذج حياتية يحتذى بها في ميادين العلم والهندسة.
- تشجيع [illegible] العلمي والتكنولوجي [illegible]
- استخدام الجذور الثقافية للعلوم في تقوية التماسك الاجتماعي والتقدير والاحترام بين الشعوب.

ويحدونا الأمل في أن نتمكن، بمساعدة القراء، من إنجاز بعض هذه الأهداف النبيلة، إن لم يكن كلها.

البروفيسور سليم الحسني، المحرر المسؤول،
رئيس مؤسسة العلوم والتكنولوجيا والحضارة (FSTC)

بيتك هو مملكتك الخاصة حيث يمكن أن تكون كيف تشاء، وحيث ينتهي العالم

بالسنة المتصلبة، وتفوح روائح ندية وعطر صابون منعش من أنحصم، في حين

بجذورها إلى ما قبل ألف سنة، وأنها تطورت بفضل المجتهدين من المسلمين

في القاهرة أقيمت في أثناء القرن العاشر، وحتى تكون منحرا سطر بهمة إلى

في إثر رائحة القهوة

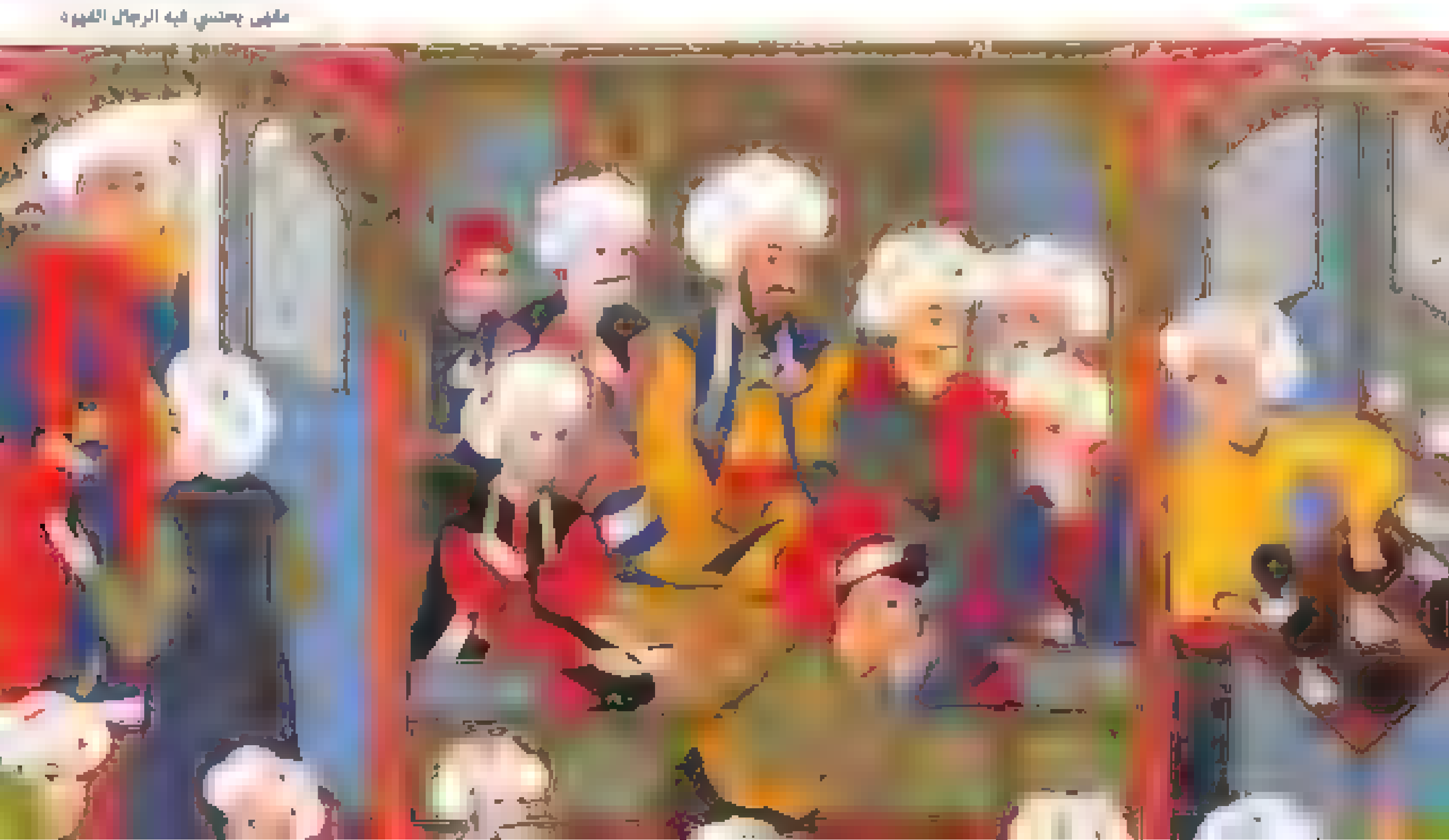
يستهلك العالم يومياً 1.6 مليار فنجان من القهوة، وهي كمية تملأ نحو 300 مسبح أولمبي. أما إن لم يكن في مطبخك ركوة قهوة فبك تدخل في عداد الأقلية. القهوة صناعة عالمية، وهي ثاني أضخم إنتاج، لا يفوقها إلا النفط

في عام 650م أدخل القهوة إلى المملكة المتحدة تركي يدعى باسكوا روزي (Pasqua Rosee) وأخذ يبيعها في مقهى يمتد على ساحة جورج (George Yard) بشارع لومبارد (Lombard Street). وبعد ثماني سنوات افتتح مقهى آخر يسمى "سلطانس هيد"، أي رأس السلطانة (Sultaness Head) في كورنهيل (Cornhill). كانت شركة لويدز التأمينية الشهيرة للتأمين في الأصل مقهى يسمى "مقهى إدوارد لويدز" (Edward Lloyds Coffee House) وبحلول عام 1700 كان في إنجلترا نحو 3500 مقهى، منها نحو 500 في لندن وحدها وكانت تعرف باسم "جامعات البنس" (penny universities) لأن الرجال كانوا يستطيعون الاستماع إلى كبار المفكرين والتحدث إليهم لقاء تسعيرة القهوة، وهي بنس واحد (يساوي حينها 1/240 من الجنيه الإسترليني).

كان استهلاك القهوة في أوروبا يقوم عموماً على طريقة [illegible] للمشروب وكان هذا يستدعي غلي مزيج من مسحوق البن والسكر والماء معاً وترك [illegible] في [illegible] لأنها لم تكن تصفى. وفي عام 1683 اكتشفت طريقة جديدة لإعداد القهوة وشربها فأصبحت المشروب المفضل في المقاهي.

أما قهوة الكابوتشينو (Cappuccino) فقد أوحى بها كاهن يدعى ماركو دافيانو (Marco d'Aviano) من رهبان دير كابوتشي (Capuchin)، وكان يحارب الأتراك الذين يحاصرون فيينا (Vienna) عام 1683. وفي أعقاب تراجعهم، أخذ الأهالي يصنعون القهوة من أكياس البن التي خلفها الأتراك وراءهم، ولما كانت قوية على مذاقهم فقد أخذوا يخلطونها بالكريمة والعسل، مما جعل لونها بنياً كلون ما يلبسه الرهبان الكابوتشي، فسماها أهل فيينا عندئذ "كابوتشينو"، تكريماً لرهبان ماركو دافيانو ومنذئذ تُشرب الكابوتشينو لمذاقها الخفيف الممتع

"القهوة ذهب الإنسان العادي، تجلب لشاربها شعوراً بالفخامة والنبل"



مخطوطة من القرن السادس عشر تبين مقهى يحتسي فيه الرجال القهوة

الساعات

مهما فعلنا أو زرعنا أو أملنا أو حلمنا أو حققنا، فإن الزمن يسير بنا ومن دوننا. وسواء مر بنا امتحانٌ نخشاه أو حرب مقاتلة مهمة أو استهل مولود نستقبله فلا بد له من زمن مع بدايته وعند نهايته

أراد الناس أن يسجلوا الزمن منذ ظهور الساعة الشمسية إلى اليوم فلدينا ساعات رقمية صامتة وأخرى حديثة تصدر صوت "تيك- توك" في حين سبقتها ساعات مائية أقدمها وأبسطها تتكون من طاسة أسطوانية بسيطة مدرجة بأقسام تقيس كمية الماء النازل من ميزاب صغير في أسفلها. كانت تستخدم في مصر قبل عام 1500 ق.م.

وكان في الهند جهاز توقيت قديم آخر يسمى غاتيكا يانترا (ghatika - yantra) وسمي غاتي (Ghati) اختصارا. وهو جهاز يتكون من طاسة نصف كروية صغيرة مصنوعة من النحاس أو من جوز الهند، في قاعدتها ثقب وتعوم الطاسة في قدر ماء أكبر منها، تمتلئ الطاسة بالماء تدريجيا حتى تغوص، ولدى وصولها إلى القاع تحدث صوت ارتطام مسموع ينبه حارس الوقت فيرفعها لكي تستأنف العملية من جديد. ولقد شاع هذا النوع في الهياكل والمعابد البوذية والهندوسية، ثم استخدمت على نطاق واسع في مساجد الهنود المسلمين.

تبدأ قصتنا مع الساعات الآلية المعقدة منذ القرن الثالث عشر، مع رجل عبقري يدعى إسماعيل بن الرزاز الجزري، من ديار بكر (Diyarbakir) في جنوب شرق تركيا. كان مسلماً تقياً ومهندساً بارعاً، استلهم من أسلافه تاريخ الآلات والتكنولوجيا، وعلى الأخص المخترعات العلمية العربية والهندية والإغريقية القديمة.

وبحلول عام 1206م كان الجزري قد صمم وصنع ساعات كثيرة من مختلف الأشكال والأحجام عندما كان يعمل

من اليمين إلى اليسار: تطور تسجيل الزمن بدءاً بالساعات الشمسية، والساعات المائية وساعات الحائط اليدوية حتى الساعات الرقمية الحديثة

غوص منظم بطاسة مثقوبة

غاتي (Ghati) الهندية عندما تمتلئ طاسة بالماء تغوص إلى قاع القدر بعد فترة زمنية محسوبة مسبقا تعتمد على وزن الطاسة وحجمها وسعة الثقب وعندما ترتطم بالقاع تحدث صوتاً ينبه الحارس الذي يرفعها لتبدأ العملية من جديد

الجزري [illegible] كان سابقاً عصره، إلى الفن العربي

عند ملوك آل أرتق (Artuq)، قال السلطان ناصر الدين محمود بن أرتق للجزري: "لقد صنعت أشكالاً عديمة المثال، وأخرجتها من القوة إلى الفعل، فلا تضيع ما تعبت فيه وشيدت مبانيه، وأحب أن تصنف كتاباً ينتظم وصف ما تفردت بتمثيله وانفردت بوصف تصويره وتشكيله"

كانت نتيجة هذا الطلب السلطاني ظهور سفر رائع في الهندسة الميكانيكية، عنوانه "كتاب في معرفة الحيل الهندسية"، والمعروف أيضاً بكتاب "الجامع بين العلم والعمل النافع في صناعة الحيل"، وقد غدا مصدراً لا مثيل له للمهندسين والصناع على خلفيات هندسية متنوعة، إذ ورد فيه وصف لخمسين جهازاً آلياً موزعة على ست فئات، بما فيها الساعات المائية

شكل [illegible] إسلامي عريق في صنع [illegible]. كان الناس يعلمون أنه لا يمكن إيقاف الزمن وأنه من المهم معرفته وحسن استخدامه. كما كان المسلمون بحاجة إلى معرفة أوقات الصلاة، وكان لا بد للمساجد أن تعرف التوقيت لرفع الأذان في حينه. كذلك [illegible] معرفة الوقت [illegible]

لقد كان من نتيجة هذا التوجيه الملكي أن الجزري [illegible] ساعة الفيل ضمن ما أبدعه من الأجهزة الرائعة الأخرى التي [illegible] إليها السلطان نصير الدين محمود. كانت هذه الساعة الضخمة، فضلاً عن دلالتها على الزمن، رمز مهيبة والجلال والثروة، كما كانت تجمع بين الروبوتات وبين التماثيل المتحركة الدالة على الزمن

"والعصر إن الإنسان لفي خسر إلا الذين آمنوا وعملوا الصالحات وتواصوا بالحق وتواصوا بالصبر"

أسفل يمين: الجدار الأمامي المتبقي من ساعة مائية في المدرسة البوعنانية ([illegible] من النحاسية) بنيت نحو عام 1350م في فاس بالمغرب

ساعة الفيل

في نهاية القرن الثاني عشر الميلادي صنع الجزري هذه الساعة المعقدة مستخدماً علامات وأشكالاً تعبر عن الاحتفاء بتنوع البشرية وطبيعة عالمية الإسلام حين كان العالم الإسلامي وقتها يمتد من إسبانيا إلى أواسط آسيا. ويعكس أهمية مساهمات الأمم والثقافات الأخرى استخدم الجزري مبدأ أرخميدس العالم الإغريقي مع جهاز التوقيت المائي الهندي (غاتي)، والفيل إشارة للهند، وطائر العنقاء (الفينيقس) إشارة لمصر القديمة، ورجال آليين (روبوتات) معممين رمزاً للحضارة العربية الإسلامية إضافة إلى سجادة فارسية، وتنين على شكل ثعابين صينية. ويعتمد الروبوت المعمم في أعلى القلعة يشير للسلطان صلاح الدين الأيوبي، كما ترمز المعالم الأخرى إلى تنوع البلدان والحضارة. ولكل حيوان أسطورة مقترنة به، فالفيل كان رمزاً للمكانة والعظمة، العنقاء (الفينيقس) رمز تجدد الحياة والبعث، ويرمز التنين إلى القوة والمنعة.

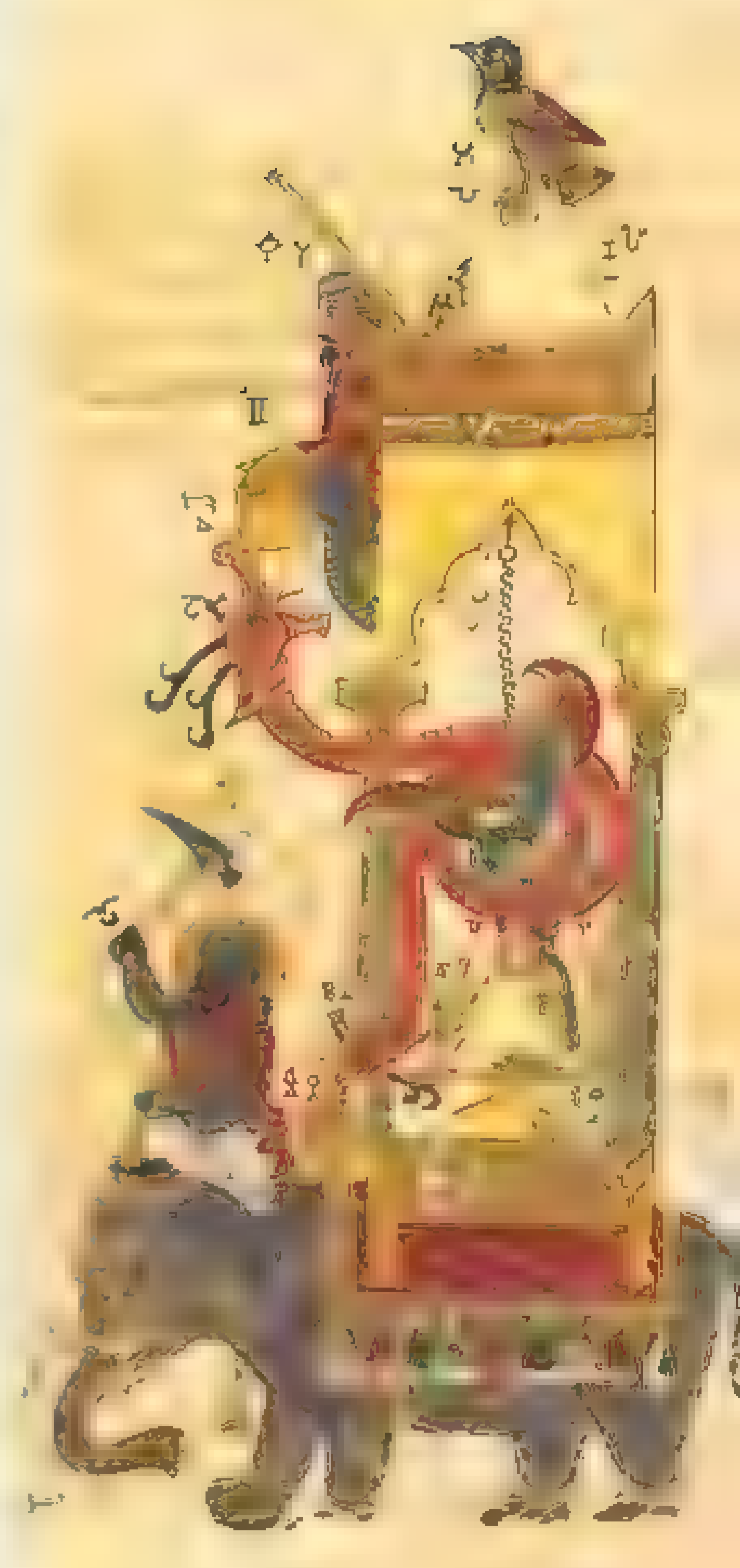
يبدو أن الجزري أراد الاحتفاء بتنوع الحضارات المجموعة في تصور الآلة. فعلى الرغم من أن الساعة مدهشة لدى النظر إليها تبدو بالفعل حين في موازنة طاسة الماء المثقوبة بحيث تتأرجح حول حافتها بدلاً من أن تغوص رأسياً. وكانت هي الجزء المركزي بجهاز قياس الزمن.

تعوم الطاسة المثقوبة في حاوية مليئة بالماء في بطن الفيل، ولدى امتلائها تدريجياً تغوص ببطء وتسحب معها في الوقت نفسه ثلاثة حبال مربوطة بها فتطلق الحبال آلية الباب وتتحكم بانطلاق كرة تنطلق فتتدحرج، فتحرك الثعبان، ثم روبوت الكاتب الدوار، ثم يعاد رفع الطاسة من جديد. وهكذا دواليك.

تتجلى عبقرية الجزري في دقة قياس الوقت في الطاسة المثقوبة: إذ كانت تستغرق نصف ساعة كي تمتلئ وتغوص، ثم تعيد الكرّة ثانية.

عندما تغطس الطاسة تحدث نغمة زقزقة العصفور، ويدور طائر العنقاء. وأما الكرة المحررة فتحرك المزولة الموجودة خلف روبوت السلطان تتحرك من جهة إلى جهة لتحدد الصقر الذي سوف يطلق الكرة التي تسقط في فم التنين الذي ينحني بدوره إلى الأسفل (بتأثير ثقل الكرة) محركاً روبوت الكاتب الذي يشير بعصاه إلى الوقت، وتقع الكرة في المزهرية خلف الفيال (سائق الفيل) فيحرك ذراعيه، ولدى سقوط الكرة في المزهرية يصدر صوت اصطدامها بالقعر، وتشير الدوائر المرسومة على المزولة أعلى القلعة إلى الوقت أيضاً. وتستمر سلسلة الأفعال المعقدة هذه وتتعاقب كل نصف ساعة وخلال اليوم كله.

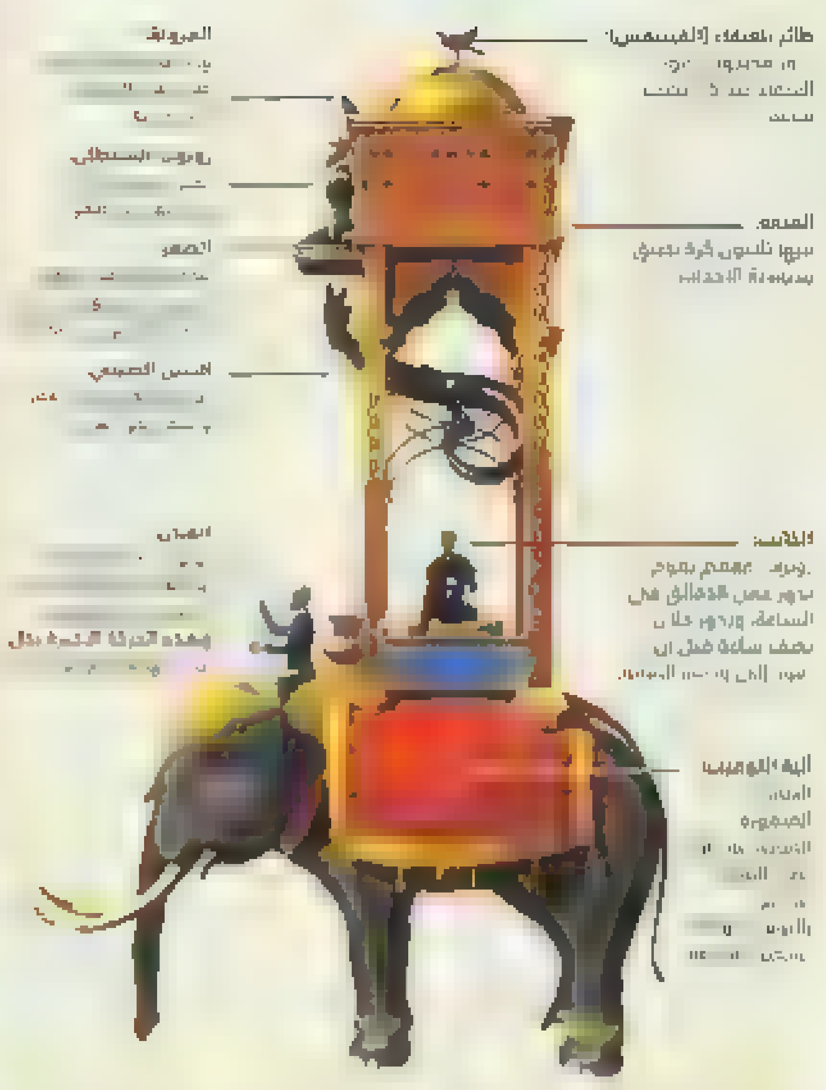
تضبط الساعة مرتين في اليوم عند شروق الشمس وعند غروبها، وذلك بإعادة الكرات المعدنية الستين إلى مواقعها الأصلية.



مخطوطة الجزري من القرن الثالث عشر تظهر ساعة الفيل

مجسم الفيل كما تم تركيبه في مركز تسوق ابن بطوطة في دبي

كيفية عمل ساعة الفيل



الشطرنج

يتصاعد البخار من حمامات بودابست الساخنة التي تقع خارج المدينة، ويتكاثف فوق الجماهير المحتشدة المنكبة على ألواح شطرنج عائمة. أما في الصين فتوضع رقع الشطرنج في المتنزهات. وفي نيويورك توضع في المتنزه المركزي. الشطرنج لعبة مثيرة ذهنية يلعبها عالمياً الشعوب على أربعة وستين مربعاً باثنتين وثلاثين قطعة. وبرغم محدودية المواضع فإن عدد اللعبات التي يمكن تنفيذها عدد خيالي.

إن ما يحيط بالشطرنج من حكايات وشخصيات وأفراد يعطيها بعداً غامضاً، ويظل أصلها الحقيقي مجهولاً فربما جاءت من الهند القديمة أو من بلاد فارس. وقد ربط ابن خلدون في القرن الرابع عشر الشطرنج بهندي اسمه صصه بن داهر، وهو رجل حكيم علامة.

كان في الهند لعبة قديمة تسمى "تشاتورانجا" (Chaturanga)، وتعني "ذات الأطراف الأربعة"، ربما ترمز إلى الفروع الأربعة للجيش الهندي، وهي الفيلة والفرسان والعربات والمشاة. لم تكن لعبة شاتورانجا كالشطرنج ولكنها تعد بشير لعبة الشطرنج الحالية وسلفها.

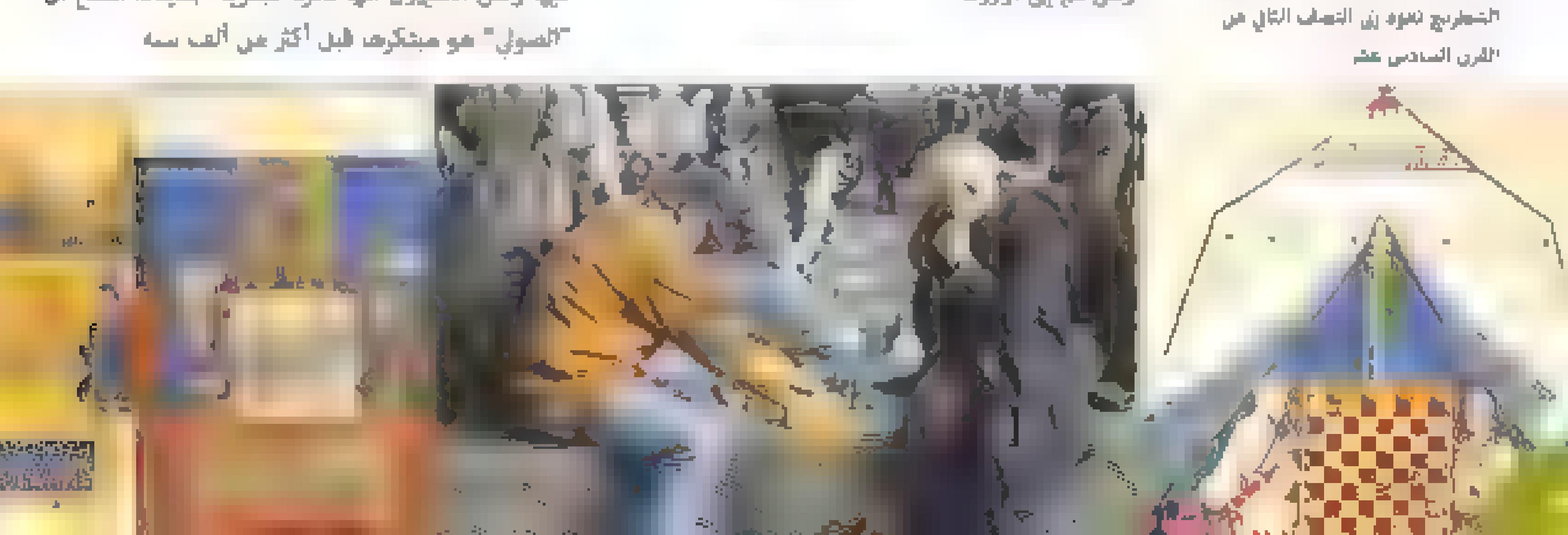
جاء في إحدى المخطوطات الفارسية التي تعود إلى القرن الرابع عشر [illegible] أن هندياً أحضر "شطرنجاً" إلى البلاط الفارسي، ومن هناك نقله العرب الداخلون إلى إسبانيا ومن ثم إلى أوروبا.

وقبل أن يصل إلى أوروبا أدخل عليه الفرس تعديلا فأسموه "شاترانج"، واستخدموه في ألعابهم الحربية. عرف العرب هذه اللعبة، واستوعبوها في حضارتهم.

كانت القطع المستخدمة في اللعب هي "الشاه" الملك، و"الفيرزان" الجنرال، وهو تحول إلى "الملكة" في الشطرنج الحديث؛ و"الفيل" الذي أصبح "الأسقف"، و"الفرس" أما "الرخ" فهو "العربة" وأصبح يدعى "القلعة" أو "الروك/ الرخ"، وأخيراً "البيدق" وهو جندي مشاة.

كان الشطرنج لعبة مألوفة جداً عند العامة والنبلاء على حد سواء، وأحبها الخلفاء بوجه خاص. وكان من سادة هذه اللعبة المتصوفي الصولي والرازي والعدلي وابن النديم. وحين لعب الروسي البارع يوري أفيرباخ (Yuri Averbak) حركة مدهشة في إحدى بطولاته التي فاز فيها وظن الكثيرون أنها فكرة عبقرية جديدة، اتضح أن "الصولي" هو مبتكرها قبل أكثر من ألف سنة.

من اليمين إلى اليسار: مسلم ومسيحي يلعبان الشطرنج في خيمة، من مكتبة الملك ألفونسو العاشر (King Alfonso X) في أسبانيا Libros del Ajedrez من القرن الثالث عشر. لاعبا شطرنج معاصران. لاعبو شطرنج، من رسالة فارسية في الشطرنج تعود إلى النصف الثاني من القرن السادس عشر.



صورة مصغرة لطاولة شطرنج من مطلع القرن العاشر من كتاب "منتخب كتاب الشطرنج" لأبي بكر الصولي، تقول العبارة العربية: "الأسود غالب والتعب له". ولسنا متأكدين إن كانت هذه لعبة بمراسلة أم هي كتيب تعليمات لكيفية اللعب

روبوت مصمم يلعب الشطرنج أطلق عليه اسم المسلم الحديدي صممه كمبلن 1769 (Kempelen). لاعب بارع يختبئ داخل خزانته يلعب مباراة فائقة ويغلب أمهر لاعبي تلك الأيام

ويذكر أن زرياب، الموسيقار المبدع هو الذي حمل الشطرنج إلى الأندلس في مطلع القرن التاسع [illegible] وكلمة "Checkmate" [illegible] وهي مشتقة معرفة بكلمة "Shahmat" التي تعني "هزم الملك" أو مات الشاه

انتشرت لعبة الشطرنج بين المسيحيين [illegible] (Mozarabs) ووصلت إلى شمالي إسبانيا عبر جبال البرانس (Pyrenees)، لتعبر الحدود إلى جنوبي فرنسا

تعود أولى السجلات الأوروبية التي تذكر الشطرنج إلى عام 1058م عندما [illegible] أحالت إدارة الكونتيسة أرمسند (Countess Ermessind) من برشلونة قطع شطرنجها البلورية إلى دير القديس جايلز (St. Giles) في نيم بجنوبي فرنسا وبعد سنتين كتب الكاردينال داماني (Damiani) [illegible] (Ostia) إلى البابا غريغوري السابع يحثه على حظر "لعبة الكفار" ومنعها من الانتشار بين رجال الدين

وتذكر المصادر أن لعبة الشطرنج انتقلت عبر الطرق التجارية من آسيا الوسطى إلى السهوب الجنوبية لروسيا القديمة، ووجدت قطع الشطرنج الفارسية التي تعود إلى القرنين التاسع والثامن [illegible] في سمرقند [illegible] وبحلول عام 1000 وصل [illegible]

[illegible] الشطرنج [illegible] بالإضافة [illegible] وبحلول القرن الحادي عشر كان الشطرنج قد شق طريقه مباشرة إلى أيسلندا. وتتحدث ملحمة أيسلندية كتبت سنة 1155 عن الملك الدانماركي كنوت الكبير أنه كان يلعب الشطرنج عام 1027

وبحلول [illegible] كان الشطرنج قد بقي [illegible] لم يتوقف الشطرنج عن الانتشار خلال القرون الثمانية الأخيرة، بل تقدم من طور إلى [illegible] الشطرنج الآلي [illegible] الذي ظهر عام 1769

وعندما [illegible] Wolfgang de Kempelen [illegible] كانت موهوبة بالشطرنج [illegible] تسمى "المسلم الحديدي" (Iron Muslim)، [illegible] "التركي العثماني" (Ottoman Turk)، وأخذت الآلة تلعب الشطرنج بمهارة فائقة وتهزم لاعبين من المستوى الرفيع آنذاك. كانت هذه الآلة أول مزيج من الهندسة الميكانيكية والحيل العجيبة، فقد حشر داخلها لاعب شطرنج بارع. وكان الناس يسافرون أميالاً ليشاهدوا أعجوبة الروبوت اللاعب الذي يلبس العمامة والزي العثماني مدة تقارب خمسا وثمانين سنة

النظافة

كان الناس يتخيلون العصور الوسطى نتنة الرائحة، مظلمة، قاسية، قذرة. وتحضر إلى أذهانهم صور المجاري المفتوحة والأمراض والتشوهات. غير أن العالم الإسلامي في القرن العاشر كان يتمتع بنظافة الحمامات والممارسات الصحية التي تدهش ما نحن عليه اليوم.

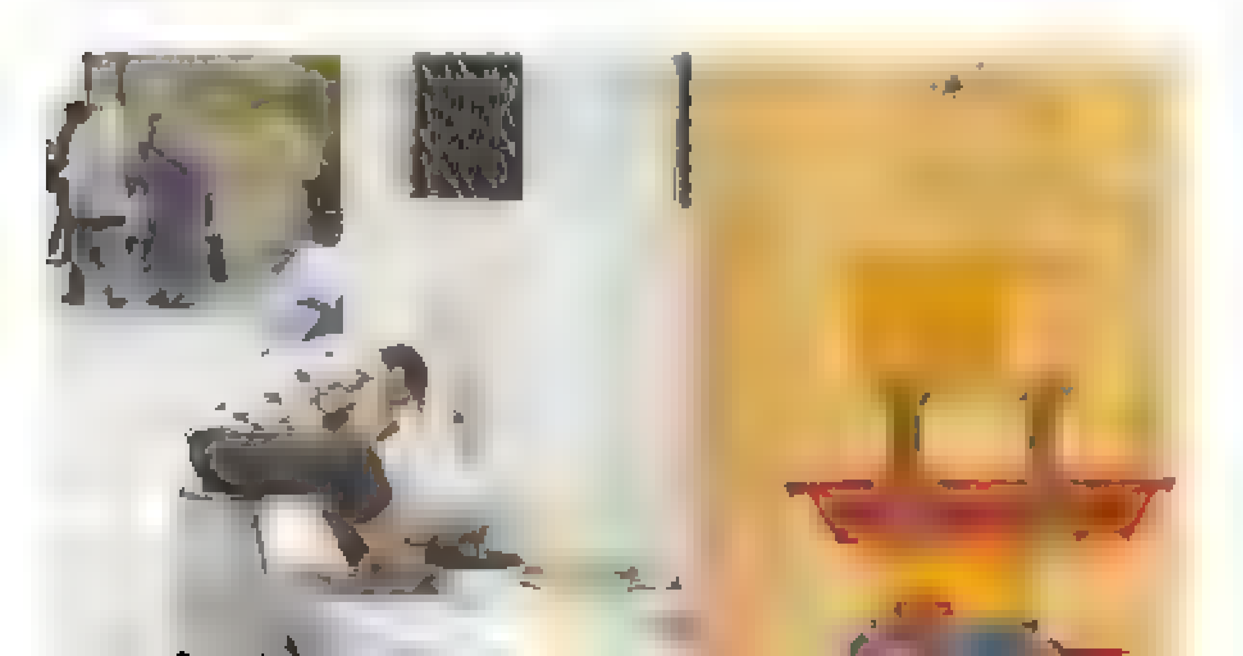
يبني إيمان المسلم على الطهارة والنظافة، سواء أكانت جسدية أم روحية. ويتوجب على المسلمين أن يغسلوا أيديهم قبل الطعام وبعده. كما أمروا بالوضوء قبل أن يقيموا صلواتهم اليومية الخمس، وفرض عليهم الاغتسال من الجنابة. ويستحب للمسلم أن يغتسل قبل صلاة الجمعة الجامعة.

الجزري، المهندس الميكانيكي البارع، ألف كتاباً في مطلع القرن الثالث عشر بعنوان "الجامع بين العلم والعمل النافع في صناعة الحيل" عرف أيضاً بعنوان آخر هو "كتاب في معرفة الحيل الهندسية". وغدا الكتاب مصدراً مهماً لمختلف الطلبات الهندسية، يصف فيه المبتكرات الميكانيكية بما فيها آلات الوضوء. ولنر كم هي معقدة وفنية هذه القطعة الهندسية العبقرية بالمقارنة مع الصنابير والمغسلة الحديثة. كانت آلة الوضوء تلك متحركة تشبه طاووساً على صينية، يؤتى بها إلى الضيف وتوضع أمامه. وعندما ينقر الضيف رأس الطاووس يخرج الماء على شكل دفعات قصيرة تكفي للوضوء. وهذا الأسلوب يحفظ الماء ويقتصد فيه.

كان المسلمون يرغبون أن يكونوا نظيفين حقاً، ولا يكتفون بمجرد رش أنفسهم بالماء، لذلك صنعوا الصابون الصلب بمزج زيت الزيتون غالباً بمادة قلوية (مادة تشبه الملح) ثم غلي المزيج حتى يبلغ الخلطة الصحيحة، ويترك بعدئذ ليجف كي يستخدم في الحمامات.

اكتشفت حديثاً مخطوطة من القرن الثالث عشر تحتوي على تفصيلات لمزيد من الطرائق في صناعة الصابون جاء فيها مثلاً: "خذ شيئاً من زيت السمسم، ورشة من

> [illegible] إذا قمتم إلى [illegible] فاغسلوا [illegible] وجوهكم وأيديكم إلى المرافق وامسحوا برؤوسكم وأرجلكم [illegible]



من اليمين إلى اليسار: مخطوطة تبين آلة الجزري للوضوء، مسلم يتوضأ في المسجد قبل الصلاة

حمامات الشيخ دين محمد (Sake Dean Mahomed) البخارية
في الجهة البحرية بمدينة برايتون الإنجليزية (Brighton)

في [illegible] كانت برايتون [illegible]
[illegible] جيب وعمل الشيخ دين محمد (Dean Mahomed) [illegible]
[illegible] في [illegible] الهند واشتهر عام [illegible]
وجهة برايتون البحرية حيث [illegible]
[illegible] بالحمامات الهندية المحمدية كانت [illegible]
[illegible] من الشعوف [illegible]
[illegible] (shampoo) [illegible] بالشامبو أو المساج العلاجي يقوم به [illegible]
[illegible]
[illegible]

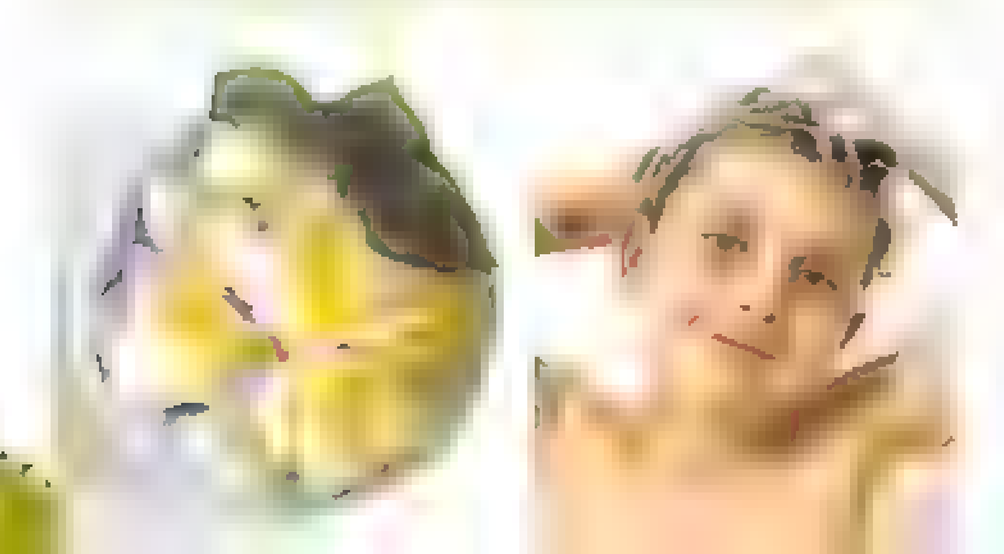
البوتاس والقلي، وقليلاً من الكلس، واغْلِ المزيج معاً ثم عندما ينضج اسكبه في قوالب واتركه حتى يجف، فتحصل على صابون جيد"

وصل الصابون الصلب إلى أوروبا مع عودة الصليبيين إلى ديارهم، ولكنه لم يكن شائع الاستعمال. وبحلول القرن الثامن عشر أصبح الصابون من الصناعات المهمة، وخصوصاً في سوريا. وأنتج صابون ملون معطر للحمام، بالإضافة إلى الصابون الطبي.

لقد بذل مسلمو العصور الوسطى كل جهد لنظافة مظهرهم، فضلاً عن ذلك أجسامهم بما ينظفها جيداً. حتى لقد خصص أطباؤهم كتباً للجمال، وكان من بينهم الزهراوي، الطبيب الجراح الشهير في قرطبة جنوبي إسبانيا، ومنه سنقرأ المزيد في الفصل المخصص لمستشفيات من هذا الكتاب. استوحى الزهراوي حديث النبي محمد ﷺ في ما يتصل بالنظافة، وتدبير الملابس والعناية بالشعر والجسم. وتشمل كتابه الطبي "التصريف" فصلاً كاملاً عن مستحضرات التجميل، أوردها في المجلد التاسع عشر؛ فكان أول كتاب إسلامي بحث منذ ألف سنة في علم التجميل، حيث عدّ الزهراوي دراسة مستحضرات التجميل فرعاً من فروع الطب، أطلق عليه اسم "طب الجمال"

وصف الزهراوي العناية بالشعر والجلد والفم وغيرها من أجزاء البدن، وبحث في كيفية تجميلها ضمن حدود شرع الإسلام. كما شرح طرق تقوية اللثة وتبييض الأسنان، حيث كان طب الأسنان شائعاً وتضمن الكتاب كذلك مستحضرات متنوعة مثل بخاخات الأنف ومطهرات الفم ومراهم الأيدي. وهو الذي اقترح حفظ الثياب في مكان مليء بالبخور كي تفوح رائحة ذكية عند ارتدائها.

وتوسع الزهراوي في وصف العطور، وتحدث عن حاويات صغيرة معطرة مبرومة ومضغوطة في قوالب خاصة أشبه بقوارير مزيل الروائح ذات رأس دوار، مثلما هو معروف في أيامنا هذه. كما ذكر أسماء مستحضرات



قال رسول الله ﷺ: "إن الله جميل يحب الجمال".

صحيح مسلم، رقم (٩١)

تجميلية كاللواصق المزيلة للشعر، وأصباغه التي تحول لونه الأشقر إلى أسود، ومحاليل لتسبيل الشعر الأجعد. كما وصف أيضاً مراهم لحماية البشرة من لفح الشمس ومكوناتها بالتفصيل. والمدهش في الأمر أن ذلك كله كان منذ ألف سنة.

وكذلك ألف الكندي المولود في القرن التاسع بالكوفة في العراق كتاباً في العطور بعنوان "كتاب كيمياء العطر والتصعيدات". اشتهر الكندي بالفلسفة، وكان كذلك طبيباً وصيدلانياً وكحالاً (طبيب عيون) وفيزيائياً وكيميائياً وجغرافياً وعالم رياضيات، وكان يهتم بلغات الشيفرة (التعمية) وفكّها، ويعنى بالموسيقا، إضافة إلى اهتمامه بصناعة السيوف، حتى إنه بحث في فن الطبخ.

تضمن كتاب الكندي أكثر من مئة وصفة للزيوت العطرية والمراهم والمياه المعطرة، وبدائل أو تقليدات الأدوية المكلفة. وكان الناس الأكثر ثراءً في المجتمع يستخدمون هذه المنتجات إلى أن أصبحت متوافرة للجميع. كما ذكر في كتابه عن كيمياء العطر الذي ألفه في القرن التاسع، [illegible] ذكر الأجهزة اللازمة لتصنيعها، مثل الإنبيق (alembic)، الذي ما زال يحمل اسمه العربي.

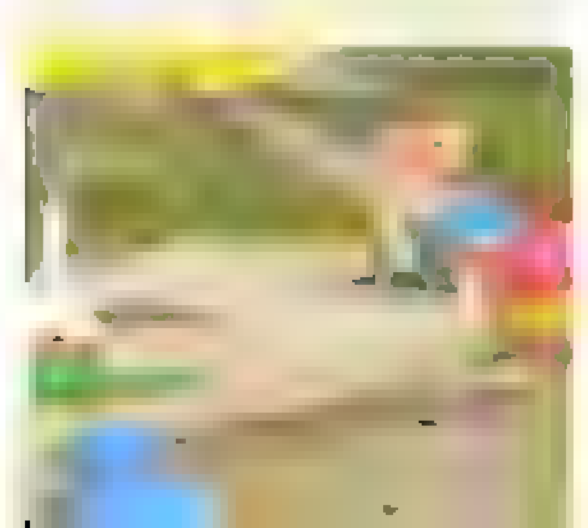
إن صناعة العطور التي يبلغ عمرها قروناً من الزمن، تعد شائعة حالياً بأسماء شهيرة عديدة، مهد لها الطريق ونشره الكيميائيون المسلمون وأساليبهم في التقطير، بما كانوا يقطرون النباتات والأزهار لصناعة العطور ومستحضرات التجميل.

وصلت مناهج المسلمين وأفكارهم إلى أوروبا بطرق عدة، فقد حملها التجار والرحالة، وعادت على هيئة هدايا، وكذلك عن طريق الصليبيين. وقد ذكر البرنامج الوثائقي لهيئة الإذاعة البريطانية الـ "بي بي سي" (BBC) بعنوان "ماذا قدم لنا الأقدمون، العالم الإسلامي" (What the Ancients Did for Us: The Islamic World) أن أفكار المسلمين وصلت في النهاية إلى إقليم هاوت بروفنس (Haute Provence) في جنوبي فرنسا، حيث المناخ المثالي والتربة المناسبة، وحيث صناعة العطور ما زالت تزدهر بعد نحو سبع مئة سنة.

... الشمس وزيت السمسم، تقي من الحر [illegible] وتطرد الحشرات، وتعطي لوناً [illegible] [illegible] ولا أزرق من اشعة نور الرقيق الداكن". [illegible] فريا ستارك (Freya Stark) [illegible] مراهم الواقية من لفح الشمس في [illegible] "البوابات الجنوبية لجزيرة العرب" (The Southern Gates of Arabia)

[illegible] الهندية معروفة عند قدماء [illegible] والهندوس، وكان المهندسون الزراعيون [illegible] من اسرع هذه [illegible] ثم [illegible] في انحاء بلادهم [illegible] وخصوصاً في [illegible] حيث كانت تزرع مع [illegible] وقد اطلق [illegible] عشب القرن [illegible] على هذه [illegible]

[illegible] معروفة في الهند ولا في الصين ولا في بلاد [illegible] [illegible] السمسم هو [illegible] الوحيد [illegible] من [illegible] الشمس، في حين كان الطوارق [illegible] يحمون [illegible] [illegible] على [illegible]



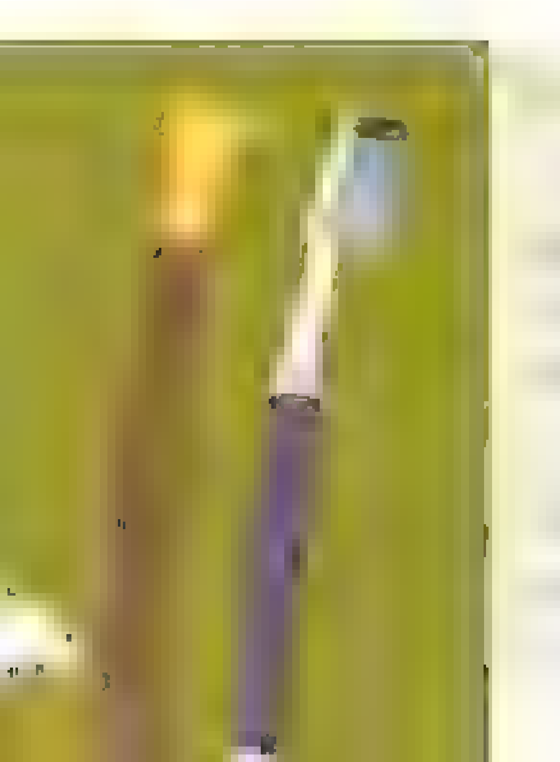
من اليمين إلى اليسار: فتاة تزين يديها بالحناء؛ مسحوق الحناء الأخضر يباع بالوزن في إسطنبول، تركيا

وكان من مستحضرات التجميل في الإسلام الحناء المعروف بزخارفه الجميلة المتشابكة على الأيدي الناعمة. وقد وصل الحناء إلى أجزاء مختلفة من بلاد العالم بفضل انتشار الإسلام. وأصبح مستحضراً تجميلياً أساسياً

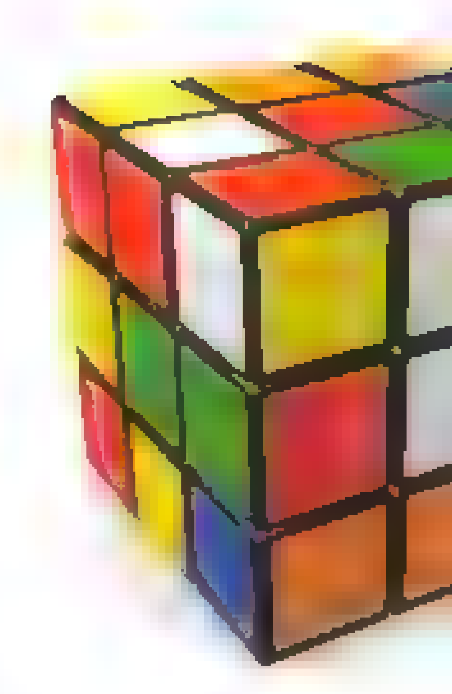
كان النبي محمد ﷺ وصحابته رضوان الله عليهم يصبغون لحاهم بالحناء، في حين كانت النساء يزين به أيديهن وأقدامهن، ويصبغن شعورهن كذلك، كما تفعل مثيلاتهن اليوم. وارتبطت بالحناء على وجه الخصوص تقاليد أصيلة عرفت في مختلف البلدان. فقبائل البربر بالجزائر والمغرب، على سبيل المثال، كانت تتطلب من العروس أن تصطبغ بالحناء سبع ليال قبل زفافها

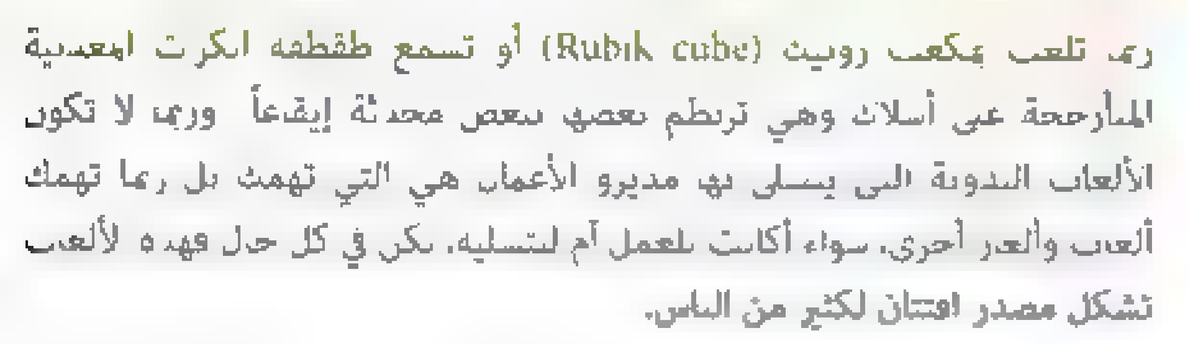
وقد اكتشف العلماء حالياً أن الحناء قاتل للبكتريا والفطريات، ومضاد للرثية، ويفيد كذلك في علاج "القدم الرياضية" (مرض جلدي معد يصيب القدم بسبب الفطريات) والعدوى الجلدية البكتيرية والالتهابات المحلية. ويستعمل الحناء لتبريد الرأس والجسم، كما يحتوي على مكونات حيوية تفيد في انتعاش الشعر. ولبذور هذا النبات وأوراقه خصائص طبية

ما زال المسلمون اليوم، كما كانوا من قبل، يولون الحمام أهمية قصوى، لاهتمامهم بنظافتهم وحسن مظهرهم. وإن شخصاً يستعمل اليوم مثل هذه المنتجات، التي يبلغ عمرها ألف سنة، لن يكون شاذاً في مجتمع راق حديث في أي مدينة عالمية من القرن الحادي والعشرين



أجهزة الحيل





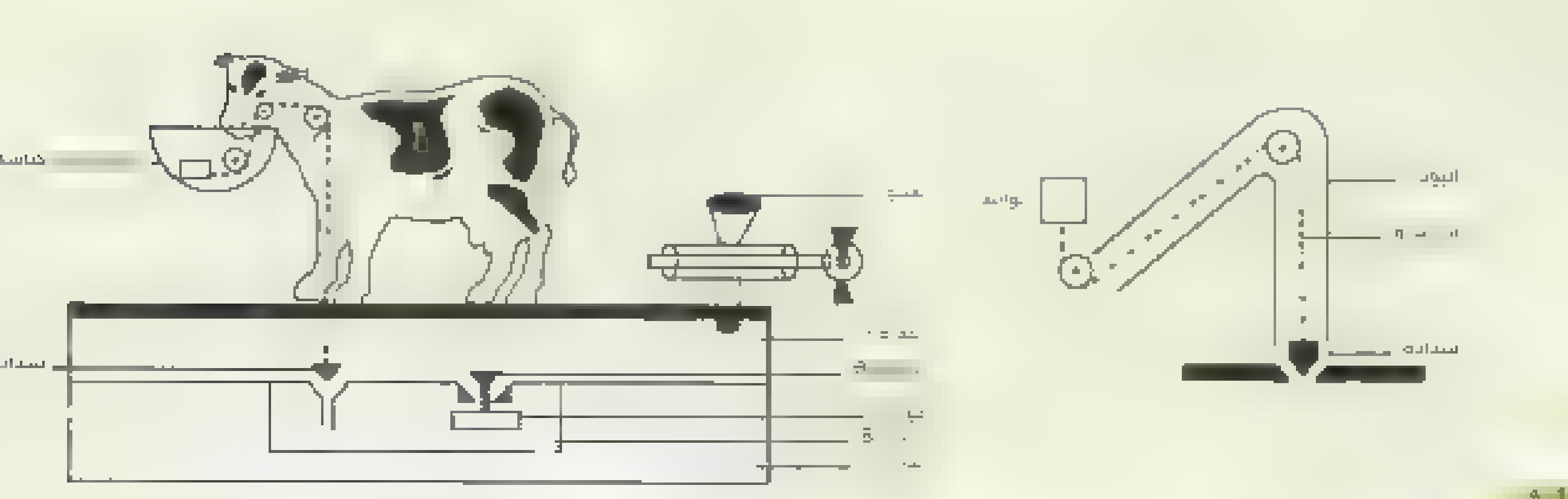
ربما تلعب بمكعب روبيك (Rubik cube) أو تسمع طقطقة الكرات المعدنية المتأرجحة على أسلاك وهي ترتطم بعضها ببعض محدثة إيقاعاً وربما لا تكون الألعاب اليدوية التي يتسلى بها مديرو الأعمال هي التي تهمك بل ربما تهمك ألعاب وألغاز أخرى، سواء أكانت للعمل أم للتسلية. لكن في كل حال فهذه الألعاب تشكل مصدر افتتان لكثير من الناس.

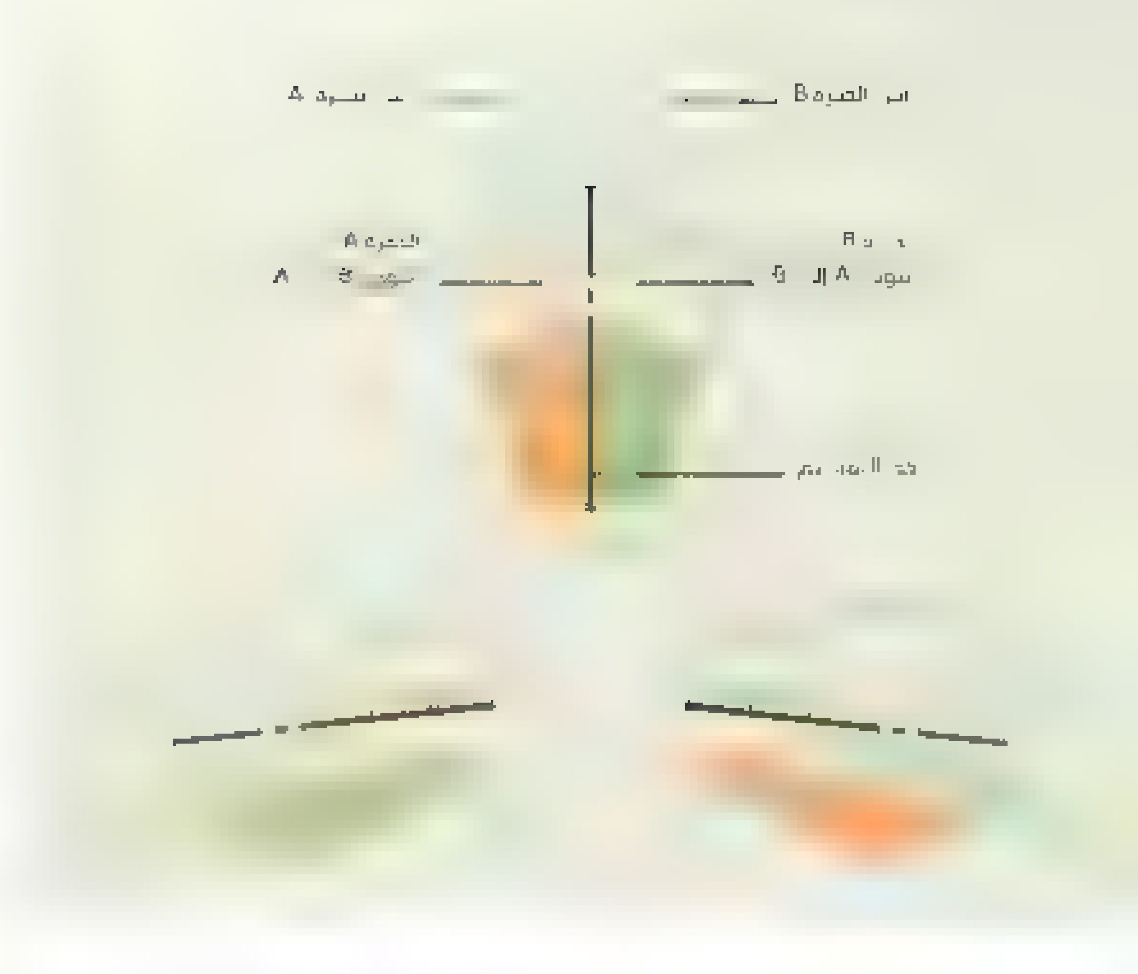
كان محمد وأحمد والحسن المعروفون بأبناء شاكر أعضاء في "بيت الحكمة" ببغداد؛ هي المؤسسة العلمية التي أنشئت في القرن التاسع (يمكنك أن تقرأ المزيد عنها في "فصل المدارس")، وكانوا علماء في [illegible] وترجموا مقالات علمية عن الإغريقية، وعلاوة على ذلك اخترعوا أجهزة ميكانيكية عجيبة تعد مثار الروبوتات الحالية. لقد أشبع الإخوة الثلاثة هوس أقرانهم بتصميم مخترعات حيل بارعة وصنعها، وتضمن مؤلفهم "كتاب الحيل" أكثر من مئة اختراع. وكانت تلك طفرة جديدة في تطوير التكنولوجيا الميكانيكية؛ لقد كانوا مدفوعين بحسّي التساؤل والبحث المفطور عليه الإنسان آنذاك كان علم الميكانيك يسمى: علم الحيل

ليس لهذه الآليات التي يبلغ عمرها ألف سنة وظيفة عملية، شأنها في ذلك شأن الألعاب في أيامنا هذه، ولكنها تكشف عن حرفية مدهشة ومعرفة مدهشة

احتوت بعض الآليات التي صنعوها على أشكال حيوانات يصدر منها أصوات مصطنعة؛ فمثلاً الثور الذي كان يخرج صوتاً يدل على ارتوائه بعدما ينتهي من الشرب، كان يفعل ذلك باستعمال حاويات مملوءة بالماء وعوامات وأجهزة تفريغ وسدادات. والآن تخيل الإخوة أبناء شاكر وهم يفكرون في مخطط لمثل أدواته

روبوت الثور الشارب الذي صنعه الإخوة أبناء شاكر في القرن التاسع.





المنظر الداخلي لدورق الإخوة أبناء شاكر ذي الأنبوبين

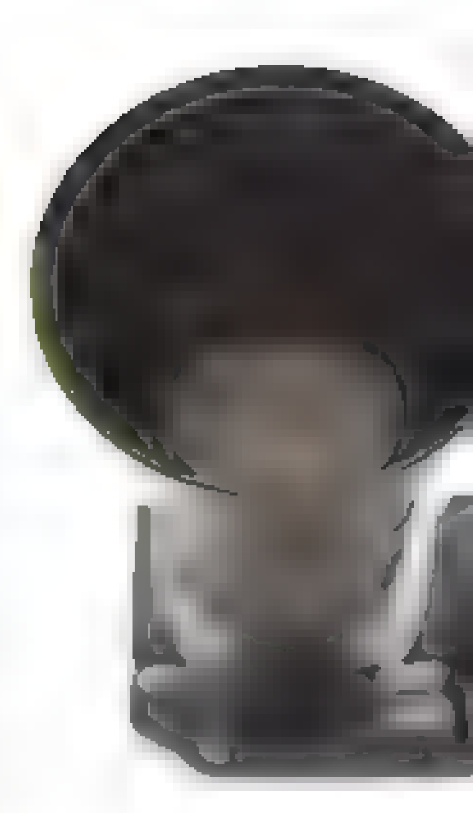
يدخل الماء مبدئياً من الصنبور إلى الحجرة (A) ويصل هناك، تمتلئ الطاسة آنذاك ببطء؛ فترتفع العوامة (المبينة في الشكل السابق) مع مستوى الماء لتسحب السدادة من الصمام. ينحرف الماء من الحجرة A إلى الحجرة B. فترتفع العوامة B مع الماء لتدفع السدادة B وتسمح للماء بالجريان بين الحجرتين. وعندما يتفرغ الهواء تماماً من الحجرة لا يتشكل فراغ في الحجرة A إذ لا يتاح له الدخول إليها، وبعد يشرب الماء من الطاسة عبر الأنبوب إلى A، وعندما ينفد الماء من الطاسة يندفع الهواء إليها فيسمع للثور صوت يدل على الارتواء؛ وعند فراغ الماء من الطاسة تطفو السدادة، وتغلق، وتبقى السدادة B وحدها مفتوحة لتفريغ الحجرة A. تفرغ الحجرة B عبر ثقب صغير بين B وC، ليتاح للهواء الدخول بحرية من ثقب في جانب الحجرة C. والآن هل تستطيع صنع مثل هذا الجهاز؟

إن جهازاً كهذا بتعقيده البالغ يذهل العقل، ولا بد أن يأسر الناس ويفتنهم صعاب خوضه.

ومن جهة، الحيل التي ابتكرها أبناء شاكر، الدورق ذو الأنبوبين. كان يصب في كل أنبوب ماء ملون وعندما يجيء الوقت ليصب الدورق الماء يخرج اللون من الأنبوب المخالف له. ومثلهم كمثل الساحر الذي يخرج قطع البرتقال من كوعه. كان لدى أبناء شاكر آلات أقصى في أردانهم، تتميز بأنها بسيطة وإن كانت متشابكة.

إن ما فعلوه هو أنهم قسموا الدورق رأسياً إلى قسمين منفصلين تماماً بعضهما عن بعض. يدخل السائل إلى الجانب الأيمن من المحقن الأيمن وإلى الجانب الأيسر من المحقن الأيسر ولا يغادر هذا القسم ثانية. بدلاً من ذلك، أدخلوا أنبوباً آخر لإخراج الماء. وبالطبع فإن المشاهدين لا يرون أياً من هذه الحركات التي كانت تؤثر فيهم وتدهشهم على الرغم من بساطتها.

إن خيال أبناء شاكر الذي يهدف للتسلية قادهم إلى تصميم النوافير: ألق نظرة على "النوافير العجيبة" في الفصل الخاص بالمدينة.



الرؤية وآلات التصوير

هل تساءلت في طفولتك "كيف أبصر؟" هل فكرت حين تغمض عينيك ولم تعد ترى أحداً فإن الآخرين لا يرونك أيضاً؟ كان لدى بعض علماء الإغريق أفكار عن الرؤية أقل تقليدية من ذلك، وأول فهم لعلم البصريات تكون من نظريتين رئيستين

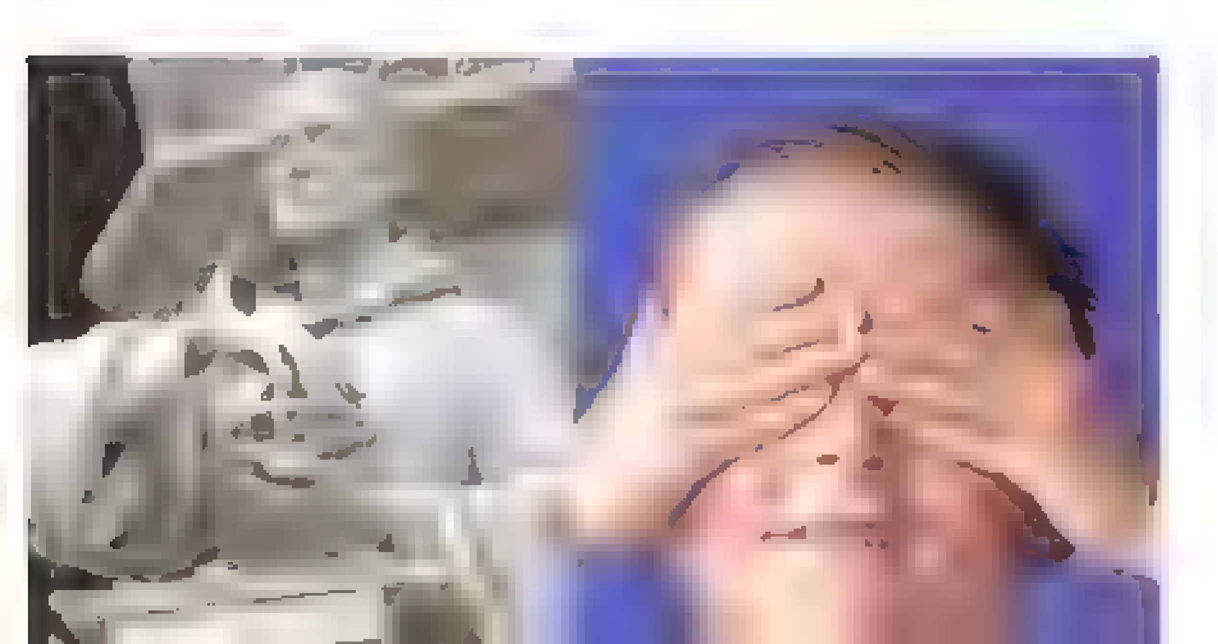
تقول الأولى إن أشعة تخرج من العينين، كالليزر في أيامنا هذه، وعندما تقع على الأشياء نراها؛ وإذاً فالإبصار بحسب هذه النظرية يحصل نتيجة حركة الأشعة من العين إلى الأشياء المرئية

أما الثانية فتقول: إننا نرى بسبب شيء ما يدخل إلى العين يمثل موضوع الرؤية وهذا ما أتى به كل من أرسطو (Aristotle) وجالينوس (Galen) وأتباعهما، لكن نظريتهم كانت تأملية غير مدعمة بالتجارب

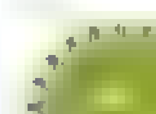
أول من وضع أسس علم البصريات الحديث هو الكندي، العالم الموسوعي الذي شك في نظريات الرؤية لدى الإغريق، فقال إن شروط الرؤية لا يتعلق بأشعة غير مرئية كما قال إقليدس (Euclid) بل يبدو ككتلة ذات ثلاثة أبعاد من الشعاعات المستمرة

وفي القرن السادس عشر قال عالم الفيزياء والرياضيات الإيطالي جيروليمو كاردانو (Geronimo Cardano) إن الكندي يعد "واحداً من اثني عشر عقلاً عملاقاً في التاريخ" لأنه بحث كيفية سير أشعة الضوء على خط مستقيم، وتحدث عن الإبصار بمرآة ومن دون مرآة، وعن أثر المسافة والزاوية في الإبصار وفي الخداع البصري

كتب الكندي مقالتين في علم البصريات الهندسية والفيزيولوجية، اطلع عليهما واستخدمهما فيما بعد العالم الإنجليزي روجر بيكون من القرن الثالث عشر، وكذلك العالم الفيزيائي الألماني وايتلو (Witelo) وجاء في مقالة العالم الدانماركي سيباستيان فوغل (Sebastian Vogl) من القرن العشرين: "إن روجر بيكون لا يعد الكندي واحداً من سادة الرسم المنظوري (perspective) فحسب، بل كان هو وأمثاله في "المنظور" (Perspectivs) الخاص به يرجعون إلى الكندي ويأخذون من علمه في البصريات



اليسار: تمثال روجر بيكون في متحف جامعة أكسفورد للتاريخ الطبيعي (Oxford University Museum of Natural History)، الذي استوحى أعمال الكندي في علم البصريات في القرن التاسع.



تشريح العين أجراه كمال الدين الفارسي في القرن الثالث عشر اعتماداً على أفكار ابن الهيثم. يشير النص العربي إلى وظيفة الدماغ في تفسير الصورة المنبعثة عبر شبكية العين

"كان ابن الهيثم أعظم فيزيائي مسلم وأعظم دارس لعلم البصريات في زمنه وسواء كان الفيزيائيون يعملون قريباً أو بعيداً في بلاد فارس، فهم جميعاً قد شربوا من النبع نفسه. لقد أحدث ابن الهيثم تأثيراً عظيماً في الفكر الأوروبي من بيكون إلى كيبلر (Kepler)".

جورج سارتون (George Sarton) في كتابه "تاريخ العلوم" (History of Science)

انطلق الحسن بن الهيثم في القرن العاشر من التساؤلات التي طرحها الكندي الذي قال إن الرؤية تحصل بسبب انكسار أشعة الضوء. قال جورج سارتون مؤرخ العلوم البارز في القرن العشرين، إن القفزة التي حصلت في علم البصريات تعزى إلى عمل هذا الرجل الذي قدم التفسير العلمي لكثير مما نعرفه اليوم عن علم البصريات.

والواقع، أن ابن سهل البغدادي العالم الفيزيائي من القرن العاشر، هو الذي اشتغل في حقل انكسار الضوء باستعمال العدسات قبل ابن الهيثم ولا ندري إن كان ابن الهيثم يعرف ما قام به ابن سهل. إن ابن الهيثم المعروف عند الغربيين باسم Alhazen قد أجرى تجارب دقيقة جداً قبل ألف سنة مكّنته من تقديم تفسير علمي يقول إن الإبصار يتم بانعكاس الضوء على الأشياء ومن ثم بدخوله إلى العين، وكان أول من رفض نظرية الإغريق في جملتها

"كل جسم مضيء بأي ضوء كان فإن الضوء الذي فيه يصدر منه ضوء إلى كل جهة تقابله. فإن البصر إذا قابل مبصراً من المبصرات وكان المبصر مضيئاً بأي ضوء كان فإن الضوء الذي في المبصر يرد منه ضوء إلى سطح البصر" من "كتاب المناظر" لابن الهيثم المقالة الأولى، مقالة البصر سادساً "كيفية الإبصار".

ابن الهيثم الموجود في البصرة بالعراق انتقل إلى مصر بدعوة من حاكمها ليساعد في تخفيف أضرار فيضانات نهر النيل. وكان أول من جمع بين طريقة إقليدس وبطليموس الرياضية وبين المبدأ الفيزيائي المفصل عند فلاسفة الطبيعة، واعتبر بهذا الصدد أن دراسة الإبصار "البصريات" تتطلب الجمع بين الفيزياء والرياضيات.

كان ابن الهيثم عالم رياضيات وفلك وفيزياء وكيمياء، بيد أن كتابه في البصريات "كتاب المناظر" أسس لهذا العلم. واشتهر باسم "الكتاب الكبير" Magnum Opus وقد بحث في طبيعة الضوء، وفيزيولوجيا الإبصار وآليته، وبنية العين وتشريحها، وفي الانعكاس والانكسار، وأجرى دراسات انعكاس الضوء. كما درس العدسات بتجريب المرايا المختلفة، المسطحة والدائرية وذات القطع المكافئ والأسطوانية والمقعرة والمحدبة. ورأى العين تعتمد على نظام انكسار ضوئي فطبق هندسة الانكسار عليها واكتشف براعة ظاهرة الانكسار الجوي، واستخدم الرياضيات بكثافة لدراسة الظواهر الضوئية.

استخدم ابن الهيثم البرهان التجريبي لفحص نظرياته وهو أمر لم يكن مألوفاً في زمانه، لأن علم الفيزياء قبله كان أشبه بالفلسفة، ولا يعتمد على التجربة فكان هو أول من أدخل البرهان التجريبي كشرط أساسي لقبول النظرية. وكان كتابه "المناظر" نقداً فعلياً لأعمال بطليموس وغيره من القدماء. ومازال الباحثون يستشهدون بكتابه هذا بعد ألف سنة ليدربوا طلابهم على المنهجية العلمية، واكتساب الحس العملي لئلا يسقطوا خلف الآراء المسبقة والأفكار المتحيزة. يعد ابن الهيثم ومن غير مبالغة أبا العلم التجريبي ويعادل تأثيره في علم البصريات تأثير نيوتن في العلم ذاته للقرون التي تلته. لكن يعتقد بعض مؤرخي العلوم أن "قانون سنيل" (Snell's Law) في البصريات يعتمد على أعمال ابن سهل.

يمين: صورة الغلاف لطبعة لاتينية صدرت العام 1572 لكتاب "المناظر" للحسن بن الهيثم الذي عرف في الغرب اللاتيني باسم Alhazen

مطبوع فني يبين ابن الهيثم وحجرته المظلمة في القاهرة، مصر

الحجرة المظلمة

كان ابن الهيثم [illegible] من الفلاسفة وعلماء الرياضيات البارزين يتمتع بملاحظة دقيقة. كان ذات يوم في حجرة، ملاحظا أن النور يدخل من ثقب صغير في مصراع النافذة ويقع على الجدار المقابل على شكل نصف قمر عند كسوف الشمس. فاعتبر أن "صورة الشمس وقت الكسوف [illegible] [illegible] [illegible]

[illegible] هذه التجارب [illegible] وعندما ينعكس الأشعة من سطح ساطع ويمر عبر ثقب صغير ولا يتغير [illegible] ثم استنتج أن الصورة تكون أوضح كلما كان الثقب أصغر

واستنتج أن ضوء الشمس حيث يخترق الثقب يكون شكلا مخروطيا عند نقطة التقاء بالثقب الصغير ومن ثم يكون شكلا مخروطيا آخر يعكس المخروط الأول على الجدار المقابل في الحجرة المظلمة

أدت هذه المكتشفات في مرحلة لاحقة إلى استخدام الحجرة المظلمة في الرسوم على نحو واسع، وقد اعتمد ابن الهيثم الحجرة المظلمة ذات الثقب الصغير بدراسة مسارات الضوء بخطوط مستقيمة واستنتج أننا نرى الأجسام قائمة مستوية كما تعمل الكاميرا بفضل نقطة التقاء العصب البصري بالدماغ الذي يحلل الصورة ويعرف إليها

كان ابن الهيثم يستخدم في أثناء تجاربه العلمية مصطلح "الغرفة المظلمة [illegible] (Camera Obscura) ومن ذلك كلمة "كاميرا" قيد الاستعمال اليوم بيانها بيان الكلمة العربية "قمرة" التي تعني غرفة خاصة أو مظلمة

[illegible] Camera [illegible] في العصور [illegible] Leonardo da Vinci [illegible] في القرن الخامس عشر

[illegible] ابن الهيثم [illegible] وغدا علما متكاملاً بسهل الليزرات وتقسيم شبكية العين إلى مقاطع وبحث التوصل الأحمر لدى السمك الهلامي

الطعام الفاخر

يمكننا أن نشكر رجلاً من القرن التاسع هو الملقب بـ "زرياب" لدى أدخل وجبات الطعام ثلاثية الأصناف إلى أوروبا. وقد تحولت عادات الأكل كلياً عندما وصل إلى الأندلس، إذ قال ينبغي أن تبدأ الوجبات بالحساء، يتبعه الطبق الرئيس من السمك أو اللحم أو الطيور، وتختتم بالفواكه والمكسرات

كان المسلمون يأكلون وفق المتغيرات الفصلية؛ فالوجبات الشتوية النموذجية كانت غنية بالخضراوات كالملفوف أو الكرنب، والشوندر والقنبيط واللفت والجزر والكرفس والكزبرة والبصلة أو البازلاء، والفول والعدس والحمص والزيتون والقمح الجاف، والمعكرونة، والمكسرات. وكانت هذه الخضراوات تؤكل مع أطباق من اللحم. أما الحلوى أي ما يقدم بعد الطعام فكانت في العادة من الفواكه المجففة كالتين والتمر والزبيب والجوز، تصحبها أشربة البنفسج، والياسمين، والألوة (من الصبار)، والبهارات العلاجية، ومعجنة الفواكه والمواد الصمغية.

وبالمقابل كان غذاؤهم الصيفي من أحد عشر صنفاً من الفاصولياء، واللوبياء، والفجل والخس والهندباء البرية والباذنجان والجزر والقثاء والخيار الصغير والبقلة المالحة والكوسا والقرع الصيفي والأرز. وكان لحم الطيور والنعام والبقر هو ما يرافق هذه الخضراوات.

أما الحلوى بعد الطعام فكانت تشمل الفواكه كالليمون والترنج والسفرجل والتوت والكرز والبرقوق والمشمش والعنب والرمان والبطيخ والإجاص والتفاح وشهد الشمام، في حين تصنع أنواع الشراب وعجينة الفواكه المحفوظة من الليمون والورد والياسمين والزنجبيل والثمار. كانت تقدم هذه الوجبة من الطعام على طاولة مغطاة، وزرياب هو الذي نشر فكرة ذلك الغطاء، وهو الذي استبدل الأقداح المعدنية الثقيلة التي كانت تستخدم للشرب، والأكواب الذهبية التي كانت على الموائد في بلاط قرطبة، واستعاض عنها بأكواب البلور

كان أبو الحسن علي بن نافع يلقب بزرياب أي الطائر الأسود، بسبب صوته الرخيم الشجي ولون بشرته الداكنة. وكان موسيقياً ومصمم أزياء في القرن التاسع وصل من العراق إلى قرطبة بالأندلس. [illegible] المائدة في [illegible] وجمالاً ووضع تقاليد الطعام وآداب السلوك [illegible] حتى يومنا هذا [illegible] في هذا العصر

كان زرياب [illegible] في عصر [illegible] الإسلامية [illegible] إضافة إلى [illegible] آداب السلوك المهذبة [illegible]

إلى اليمين: إبريق من البلور الصخري يعود إلى الفترة الفاطمية في القاهرة (القرن العاشر أو الحادي عشر). كان زرياب يأتي بالبلور إلى موائد الطعام في القرن التاسع بعد أن أدخل عباس بن فرناس البلور إلى الأندلس

زاد الطلب على هذه الأطعمة والبهارات في الأوساط الأرستقراطية الأوروبية وانتشر بسرعة

تخبرنا مصادر القرن الرابع عشر من تاريخ البابا في أفينون (Pope in Avignon) أن السفن المبحرة من بيروت كانت تحمل المربيات والأطعمة المحفوظة والأرز وطحيناً خاصاً لصناعة الكعك، إضافة إلى الحلويات. وكانت ملكة الدانمارك والسويد والنرويج كريستينا (Cristina) تحرص على اتباع نظام غذائي إسلامي فتستورد منتجات الشرق وفواكهه. وما كانت الدانمارك تقدم التفاح والجاودار، ولعل ذلك ربما يحث على التفكير ملياً لمعرفة أصل المعجنات الدانماركية المشهورة (Danish Pastry).

توافر البلور في الأندلس بفضل عبقرية مسلم آخر هو عباس بن فرناس المتوفى عام 887م. كان قد طور صناعة البلور باستخدام الصخور المستخرجة من مناجم في شمال بطليوس (Badajoz) ومعظم قطع البلور الصخري الأندلسي التي وصلتنا محفوظة في الكنائس والأديرة الأوروبية، ومن أشهرها القارورة الكروية الموجودة حالياً في كاتدرائية أستورغة (Astorga Cathedral) بإسبانيا، وعليها رسوم نباتية وخطوط كوفية، وهي أكثر الزخارف شيوعاً على القطع البلورية آنذاك

استخدم عباس بن فرناس الزجاج بطريقة عبقرية نادرة في بناء نموذج يمثل قبة سماوية (Planetarium) ووضع فيه سحباً اصطناعية ورعداً وبرقاً اصطناعيين

ثم أدخل صناع الفخار المسلمون أنواعاً مختلفة من الحرف والمشغولات، وكانت مالقة (Malaga)، وبلنسية (Valencia) مركزين صناعيين كبيرين أحدثا ثورة في إنتاج الفخار وزخرفته، خاصة باختراع الطلاء المعدني البراق الذي يمكن أن تقرأ عنه المزيد في الفصول التالية.

كان صناع الفخار المسلمون والمالقيون يصدرون مصنوعاتهم إلى المناطق الواقعة تحت هيمنة المسيحيين الإسبان، مثل جنوب فرنسا

مخطوطة من القرن السادس عشر، من كتاب جيبيرلولو مصطفى علي (Gallipolulu) Mustafa Ali بعنوان نصرت نامة Nusrat Name، تصور وليمة أقامها قائد أركان الجيش لالا مصطفى باشا (Lala Mustafa Pasha) الجالس على رأس المائدة لكبار ضباط الجيش في أرمينيا (1580). وعلى جانبيه يجلس الضباط الذين شاركوا في الحملة وفق رتبهم، يتناولون أطباقاً متنوعة من الطعام، والخدم يحملون أباريق من ماء الورد. لاحظ ظهور أدوات المائدة، ومنها المناديل التي تغطي حجورهم

وحتى إيطاليا. ويعتقد المؤرخون أن الفخوريين المالقيين قد أرسوا أسس صناعة الأدوات الخزفية المعروفة باسم "المايوليقا" (Majolica) التي هيمنت على صناعة الخزف الإيطالي

انظر إلى الخزفيات والكؤوس الزجاجية عندما تتناول وجبة طعامك التالية. هل الأطباق مصنوعة من أوانٍ خزفية ذات تصاميم تبدو كأنها معشّقة؟ هل الأكواب رقيقة تحدث رنيناً إذا ما نقرت عليها؟ يفترض بعضنا أن أبناء القرون التي سلفت كانوا حفاة غير متطورين، إذ يقال عن تلك القرون كانت "عصوراً مظلمة"، ولكن معظم الناس في مدن معينة كانوا يعيشون مستوى حياة يفوق أحياناً ما نتمتع به اليوم.

وجبة الطعام بثلاثة الأصناف

من كتاب "الطبخ العربي" في القرون ... ترجمة ... Charles Perry

المقبلات:

شوربة اللحم مع المسحوق

خذ اللحم وقطعه ناعماً قدر الإمكان، خذ جبنة قديمة من النوع الجيد، وقطعها وضع عليها بصلاً مسحوقاً مع الكزبرة، خذ قلب المنعوف الطري واعثه ثم اسحقه مع كل ما سبق في هاون خشبي، ثم ضع المسحوق في قدر ماء واتركه يغلي غلية أو غليتين. ثم أضف شيئاً من طحين الشعير، وقليلاً من الزنجبيل وبعض البهارات والكراوية. غط المحتويات بالعجين (أو العجين الخمير) ثم غطه بالبيض

مبركات مع الجبنة الطازجة

خذ شيئاً من اللحم المدقوق جيداً كما وصفنا. أضف جبنة طازجة غير طرية كيلا تتفتت، وأضف نصف قطعة لحم مفرومة وبعض البيض ليصير المزيج متماسكاً، ضع البهارات والفلفل والكزبرة الجافة. اعصر عليه سائل النعناع والكزبرة. اخلط المزيج كله واحش به المصارين وصمها بخيطان، ثم اقله بزيت طازج كما ذكرنا. وكُل هذا الطعام فاتراً رطباً من دون صلصة، أو كيفما تشاء.

الوجبة الرئيسة:

[illegible]

خذ نصف جدي ماعز وضعه في طاجن كبير (طبق فخاري ذو غطاء ما زال يستعمل في شمال أفريقيا حتى اليوم) يتسع للكمية. ضع الطاجن في فرن واتركه حتى يحمر وجه اللحم، ثم أخرجه واقلبه على وجهه الآخر، وأعده إلى الفرن واتركه حتى يحمر. أخرجه وذر عليه الملح المسحوق مع الفلفل الأسود والقرفة. تلك وجبة فاخرة جداً ومن أشهر المشاوي لأن الدهن والماء يبقى في أسفل المقلاة ولا يقع شيء في النار، كما يحصل في الشواء على الفحم أو في التنور (فرن الطين)

ثريد السمك

دق قطعاً من سمكة كبيرة وأضف إليها بياض البيض وفلفلاً أسود وقرفة وكمية كافية من مختلف أنواع البهارات. اخفق الخليط جيداً حتى يتجانس، ثم ضعه في قدر فيه ملعقة خل وملعقتان من سائل الكزبرة وملعقة ونصف ملعقة من سائل البصل، وملعقة من المري (طحين الشعير) النقي، والبهارات، والمكسرات، والصنوبر، وست ملاعق من الزيت وما يكفي من الملح والماء. ضع القدر على نار هادئة، وعندما تغلي عدة غليات اجعل لحم (السمك) المسحوق على هيئة سمكة وضع في داخلها بيضة مسلوقة أو بيضتين وضع المزيج بعناية في الصلصة وهي تغلي. قطع المزيج إلى كرات من اللحم، وخذ مع السمك المسلوق وغلفه أيضاً بذلك اللحم. ألق بالمزيج في قدر حتى ينضج. أخرج السمك ومع البيض المغلف باللحم من القدر ثم اقله في مقلاة حتى يحمر. ثم غط محتويات القدر بست بيضات، ولوز مطحون وكسرات من الخبز، ثم زين القدر بصفار البيض.

الوجبة الرئيسة: فروج مشوي

خذ فراريج سمينة صغيرة، نظفها واسلقها في قدر بالماء والملح والبهارات. أخرجها من القدر، واسكب المرق والدهن في طبق وأضف إليه ما ذكرناه في الشيّ على الفحم، اترك الفروج المسلوق بهذه المواد ثم ضعه على نار هادئة وقلّبه بحركة مستمرة ورطّبه بالزبدة بين الحين والآخر إلى أن ينضج ويحمر، ثم اسكب عليه ما تبقى من الصلصة وقدمه للأكل. مذاقه ألذ من لحم المواشي والدواجن الأخرى، وهو أكثر تماثلاً ويمكن تحضير الطيور الأخرى بالطريقة ذاتها

حلو: ثريدة الأمير

اعجن جيداً طحيناً أبيض مع ملح وقليل من الزيت والخميرة، اخبز أربعة أرغفة رقيقة، ثم اقلها بوعاء فيه كمية كبيرة من الزيت الطازج إلى أن تحمر قليلاً. أخرجها من الزيت واسحقها جيداً، واصنع من العجين المتبقي قطعاً مجوفة على هيئة فطائر الجبن وغطِّ وجهها بقشرة. اقلها بزيت طازج وتأكد من بقائها بيضاء اللون (لا تتحول إلى اللون الأسمر)، واقلِ الفطائر العلوية أيضاً. ثم خذ فستقاً مقشراً ولوزاً وصنوبراً وكمية كافية من السكر، واسحقها سحقاً خشناً، وبهّرها، ثم اعجن الخليط بماء ورد مركز، واخلطه مع الأرغفة المسحوقة وحركها حتى تختلط تماماً، ثم املأ الزلابية التي أعدت مسبقاً (على هيئة فطائر جبن) بهذا المزيج، وضع غطاءها عليها وتابع العملية واحرص ألا تبالغ في تعبئتها. رتبها في طبق وضع بينها بقية الحشوة، ثم رشّها بماء الورد المركز حتى يمتلئ الطبق. ثم ذرّ عليها كمية كبيرة من السكر الناعم وقدمها للأكل. وإذا غطست بقطر معطر بماء الورد المعسل فستكون أشهى بمشيئة الله.

مشروبات: شراب رماني

خذ رطلاً (نحو 500 غ) من الرمان الحامض ومثلها من الرمان الحلو وأضف عصيرهما إلى رطل من السكر. اطبخ المزيج حتى يصبح كالشراب، واتركه لحين الحاجة. من فوائده أنه ينفع في حالات الحمى، ويطفئ العطش، ويمنع من الحميات الصفراوية، ويلطف وينعش الجسم

نظــام الصــوت

الموسيقا تتخطى القارات والثقافات، والناس، والطبيعة فهي، كاللغة، تمكننا من التواصل، كما تسري الموسيقا في عروق الموسيقيين الكبار

يشهد العالم العربي الحديث عموماً بفضل عدد من موسيقييه العظام مثل أم كلثوم، المغنية الأسطورية الراحلة التي هيمنت على جيل من بأغانيها وصوتها الساحر والموسيقار محمد عبد الوهاب الذي أحيا بصوته الشعر العربي من عصوره الذهبية وأحياه، ناقشاً في نفوس مستمعيه الكبرياء والاعتزاز بتراثهم الغني

هل يعلم فنانو القرن العشرين ومعهود أن كثيراً من أصول مهنتهم يكمن في أيدي مسلمي القرون الوسطى، أولئك القدامى- ومنهم الكندي بوجه خاص، استعملوا السويط الموسيقي الذي يستخدم في نظام كتابة الموسيقا كما وضعوا لوحدات السلم الموسيقي أسماء من مقاطع بدلاً من الحروف التي عرفت بالصلفحة. وتشكل هذه المقاطع السلم الأساسي في موسيقا اليوم

إن التماثل الصوتي بين السلم والأسماء العربية المستخدمة دال، راء، ميم، فاء، صاد، لام، سين" في القرن التاسع يعد تماثلاً مدهشاً

طور المسلمون بعض الآلات الموسيقية، فقد اقترح الكندي قبل ألف ومئة سنة بالتفصيل عملية صقل العود في الوقت الذي كان يناقش الدلالات الكونية للموسيقا، وباستخدامه العلامة الألفبائية للسلم الواحد يكون قد أضاف جديداً إلى ما عند الموسيقيين الإغريق وطور إنجازاتهم

بعد الكندي بنحو سبعين سنة جاء الفارابي فطور الربابة، سلف عائلة الكمان، واخترع طاولة القانون الموسيقي وألف خمسة كتب في الموسيقى، وفي القرن الثاني عشر ترجم كتابه "كتاب الموسيقى الكبير" عن نظرية الموسيقا إلى العبرية ومنها إلى اللاتينية. وقد استمر تأثير الفارابي وكتابه هذا حتى القرن السادس عشر

من اليمين إلى اليسار: موسيقيون يعزفون في مخطوطة من القرن الثامن عشر حول التأليف الموسيقي والإبداع لظهير قيثار (قيثارة) من كتاب "الفهم مقامات" مؤلفه كاملي خضر آغا (Kamani Khidir Aga).

كان الكندي أول من أدرك أهمية [illegible] العلاج بالموسيقى [illegible]

[illegible] الرياضي. كان والده قد فقد الأمل بعدما [illegible] في

الكندي في محاولة أخيرة، فدعا الكندي [illegible] عزف عليه موسيقى

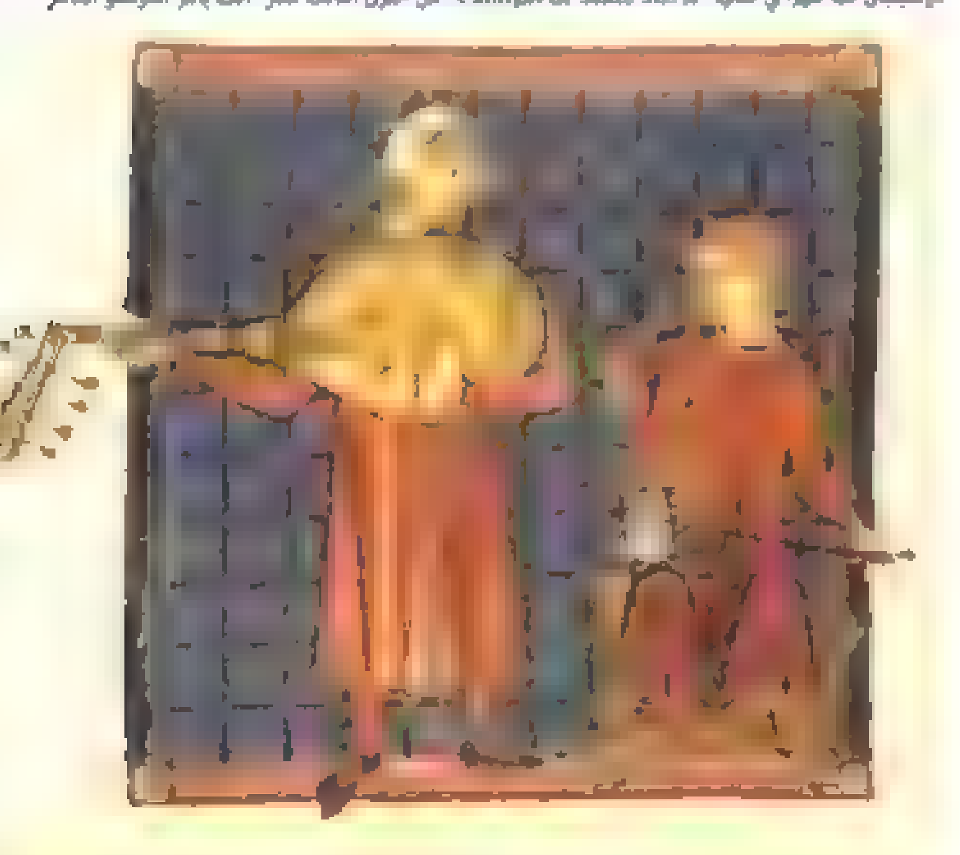
[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

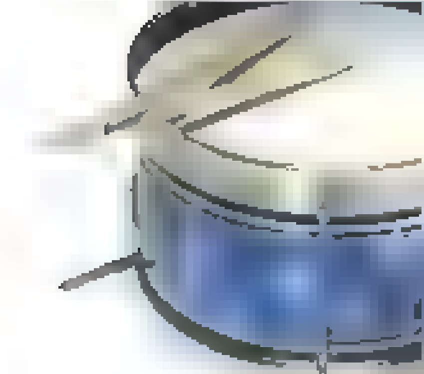
[illegible]


موسيقيان كما ظهرا في كتاب "Cantigas de Santa Maria" من القرن الثالث عشر ألّف بأمر ألفونسو العاشر

كثير من الآلات الموسيقية المستخدمة في الموسيقى التقليدية، التي تستخدمها فرق الروك والأوركسترات اليوم ترجع أسماؤها وقواعدها إلى الأصول الإسلامية العربية. فآلات موسيقية مثل "Lute" (اللوت) من "العود"، و"Rebec" (الربيك، من الربابة، وguitar (الغيتار) من "قيثارة" وNakers (النكر) من "النقارة" وهي طبلة خشبية ذات غطاء من جلد الماعز

ساعد الموسيقيون المسافرون والتجار والرحالة الموسيقى العربية على شق طريقها إلى أوروبا، وهو ما أسهم في تشكيل الحياة الثقافية والفنية في إسبانيا والبرتغال أيام الحكم الإسلامي الذي دام ثمانمئة سنة. وبعض الأمثلة على ذلك في كتاب "Cantigas de Santa Maria" الذي كتب نحو عام 1252 بأمر من ألفونسو العاشر (Alfonso X el Sabio) ملك قشتالة وأراغون (Castille and Aragon)، ويتألف هذه المجموعة من 415 أغنية دينية عن مريم العذراء

لعب أفراد عديدون دوراً في نشر الموسيقى في أوروبا، [illegible] أن واحداً كان له نفوذ أسطوري، هو زرياب، الذي يعني "الطائر الأسود"، لقب بذلك لصوته الشجي ولون بشرته



الشديدة السمرة، وكان تلميذاً موهوباً لموسيقيّ بغدادي مشهور، ولكن موهبته وتفوقه أخذا يزاحمان أستاذه رويداً رويداً، وأخيرا استدعاه الخليفة الأموي إلى الأندلس

استقر زرياب في بلاط قرطبة عام 822م عند الخليفة عبد الرحمن الثاني، ابن الخليفة الأموي عبد الرحمن الداخل وقد وصل في الوقت المناسب، حيث كان الخليفة يغدق على الفنون بسخاء، فازدهر فن زرياب هناك واعترف به، وغدا مغني البلاط وعين له في كل شهر 200 دينار ذهبي، إضافة إلى امتيازات عديدة أخرى. وقد دفعه ذلك التشجيع إلى تطوير موهبته وإبداعه

أما إنجازاته فكانت كثيرة: أنشأ بقرطبة أول معهد موسيقي في العالم لتعليم [illegible] موسيقى كما [illegible] [illegible] [illegible] السر، وأعاد تنظيم النظرية الموسيقية كلها فوضع معايير إيقاعية ووزنية حرة، وبذلك أوجد طرقاً جديدة للتعبير (الموشح، الزجل، النوبة، اللحن الأوركسترى). يقول كثيرون مثل المؤرخ الموسيقي الإسباني جوليان ريبيرا (Julian Ribera): إن الطباق وفن مزج الألحان وتفريع النغمات قد نشأت وتطورت أول مرة في معهد قرطبة الموسيقي نحو عام 1000م

وفي القرن العشرين قال هنري تريس (Henry Terrace)، المؤرخ الفرنسي: "بعد وصول هذا المشرقي (زرياب) هبت ريح المسرة والرفاهية على الحياة في قرطبة كلها حيث أحاط به جو من الشعر والبهجة الرائعة؛ إذ كان [illegible] أغنياته لبلاً بصحبة خادمين يعزفان على العود، فصح فنه دقة غير مسبوقة..."

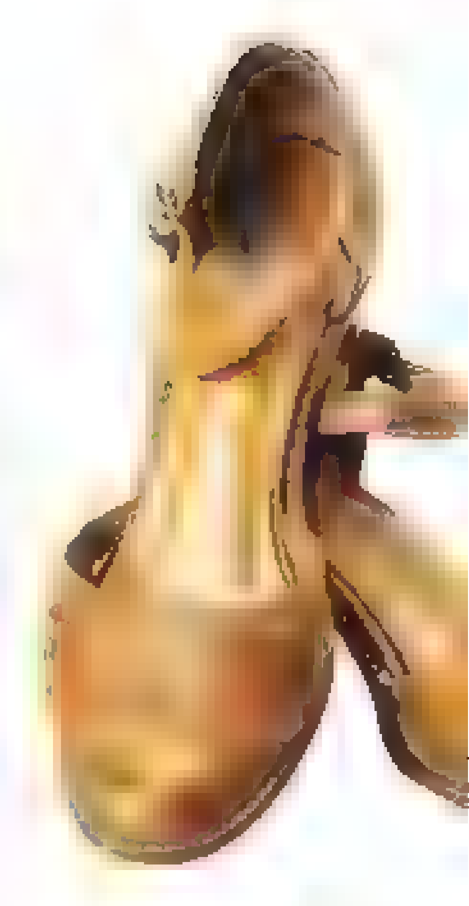
"عندما قدم العرب إلى أوروبا في مطلع القرن الثامن، كانوا أكثر [illegible]

[illegible]

مخطوطة من القرن الثامن عشر عن التأليف الموسيقي والإيقاع على الربابة، من كتاب "تعليم المقامات" مؤلفه كاملي خضر آغا، والربابة هي سلف عائلة الكمان

الموضة والطراز

ربما تأتي الأزياء وتذهب، لكن التصميم الذي لا يرتبط بالزمن سيكون دائماً هو أساس الذوق الرفيع لذلك. لا تندهش حين تكتشف أن كثيراً من التصاميم والأفكار العربية المتعلقة بالملبس قد وصلت إلى أوروبا قبل ألف ومئتي سنة عندما كانت إسبانيا جزءاً من العالم الإسلامي.



"يعتمد جمال التصميم وبساطته ورشاقته وإيقاعه الحسن على البساطة".

حلّ زرياب بقرطبة الإسبانية في القرن التاسع. كان موسيقياً ورائد الشباب في أدب السلوك ومبدع أزياء وتصاميم كذلك. قال الكاتب جيسون ويبستر (Jason Webster) عنه في حديثه مع راجح عمر (Rageh Omar) على قناة تلفزيون "بي بي سي" (BBC) وضمن برنامجها الحديث عن "تاريخ أوروبا الإسلامي" (An Islamic History of Europe): "جلب زرياب معه الأزياء كلها؛ إذ كانت بغداد هي باريس أو نيويورك عصرها. فكان تدفق الأفكار العارم هذا من بغداد إلى قرطبة. أحضر معه معجون الأسنان، ومزيلات الروائح، وتقنية الشعر القصير. هذا هو الواقع، وكان في قرطبة نظام تنوير الشوارع، والصرف الصحي، والماء الجاري."

كانت بغداد مركزاً ثقافياً وفكرياً عظيماً ومنها جلب زرياب أدوات مائدة جديدة وتقنيات رائدة وحتى [illegible] وارتبط اسمه بالأناقة. لقد تأثر بلاط الخلفاء بالمظاهر الفاخرة بفضل ذوقه الرفيع وأساليبه الباذخة. في حين قلّد القرطبيون العاديون قصة الشعر القصير واستمتعوا بالأثاث الجلدي كالذي جلبه معه إلى إسبانيا.

بعد ألف ومئتي سنة من زرياب، قال المؤرخ الفرنسي هنري تيريس (Henry Terrace): "إن زرياب أبدع ثياباً شتوية وصيفية تتوافق تماماً والمناسبات التي ينبغي أن يلبس فيها كل زي منها. كما أضاف ثياباً نصف فصلية بمواءمة الفترات ما بين الفصول، وأدخل الثياب الشرقية المرفهة إلى إسبانيا، وبتأثيره انبعثت صناعة الأزياء التي أنتجت نسيجاً مخططاً ومعاطف من نسيج شفاف ما زالت تشاهد اليوم في المغرب العربي"

اكتسب زرياب بفضل إنجازاته احترام الأجيال المتعاقبة حتى يومنا هذا. فما من بلد في العالم الإسلامي إلا وفيه شارع أو فندق أو نادٍ أو مقهى يحمل اسم زرياب. وما زال العلماء والموسيقيون في الغرب يدينون له ويحترمونه.

مخطوط من القرن السابع عشر عنوانه "ألبوم السلطان أحمد الأول" لكالاندر باشا (Kalander Pasha) يبين الأزياء النموذجية لزمانه.

تزامن وجود زرياب في جنوب إسبانيا مع حركة تطور هزت العالم الإسلامي عموماً مما حوله إلى شخصية أسطورية توافقت مع ذلك التحول

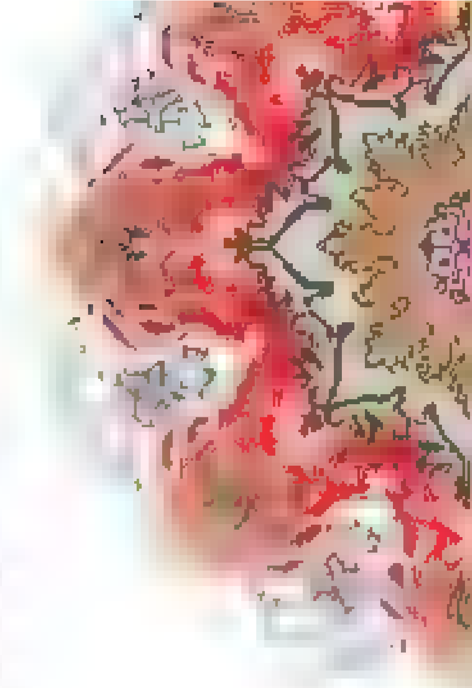
طور المسلمون- وبخاصة في الأندلس- نمط الحياة وطراز المعيشة، كان اختيارهم أطعمة خاصة وألبسة معينة مصنوعة من قماش ومواد مصنوعة أمراً أساسيا في توفير الراحة والحياة الرغيدة. كانت ملابس الشتوية داكنة الألوان تصنع أساساً من قطن دافئ أو صوف، أما أزياء الصيف فكانت من مواد خفيفة كالقطن والحرير والكتان وبألوان فاتحة ناصعة، بصياغة محلية

كما ورث مسلمو الأندلس عدداً من الصناعات المعتمدة على البلوط والسنديان التي طورها الرومان، بما في ذلك صناعة الأحذية ذات النعل الفليني، وكثفوا هذه الصناعة وطوروها حتى أصبحت سلعة للتجارة والتصدير. كان الحذاء يسمى قورق وجمعها أقراق، والفنان الذي يصنع هذا المنتج يسمى "قرّاق" وكان من بين هؤلاء "القرّاقين"، بحسب ما ذكر ابن عربي، رجل متصوف من إشبيلية يدعى عبد الله، وكان لصانعي هذه السلعة أحياء خاصة بهم تدعى قراقين، وتسمى الآن في غرناطة كراكين (Caraquin)

ذكر كاتبان من العصور الأوروبية الوسطى هما السقطي وابن عبدون مواصفات مفصلة عن صناعة الأحذية ذات النعال الفلينية، ومن أشهرها تلك التي كان يخاط بها الجلد في مؤخرتها لئلا تكون رقيقة ضعيفة. وكان بعض صانعي الأحذية يضعون رملاً تحت الكعب ليخففوا من وطأته كيلا يؤدي إلى تحطيم الحذاء عند الاهتراء. وقد تبنّى المسيحيون بعد فتح الأندلس عديداً من تلك النماذج والأزياء، خصوصاً ما كان أكثرها تقدماً ورقيا.

تذكر هذه الأمور عندما تخرج إلى السوق في المرة التالية كي تشتري آخر الأزياء من أفخر جوانب المصممين وأكثرها أناقة.

تذكر الكعب العالي الذي كان قبل ألف سنة. وعندما تجرب سروالاً ضيقاً قصيراً أو ثوباً، تذكر زرياب قبل ألف ومئتي سنة، إذ كان ذلك من انطلاق مثل هذه التقليعات والأزياء من الشرق إلى أوروبا



السجاد

حلّ السجاد قبل خمسمئة سنة محل نبات الأسل الذي كان يفرش على أرض الغرف، ويغير من حين إلى حين.

تحدث إرازموس Erasmus الفيلسوف المعروف في القرن الخامس عشر عن نبات الأسل الذي كانت تفرش به أرضيات الغرف في إنجلترا وقد شكا من أن [illegible] الأرض السفلى [illegible] بعض وبعض [illegible] الأسل الذي [illegible] حتى [illegible] عن [illegible] كما هي [illegible] [illegible] والحيوانات [illegible] [illegible] الطفيلية [illegible] [illegible] [illegible].

[illegible] في قصر [illegible] [illegible] Hampton Court [illegible]

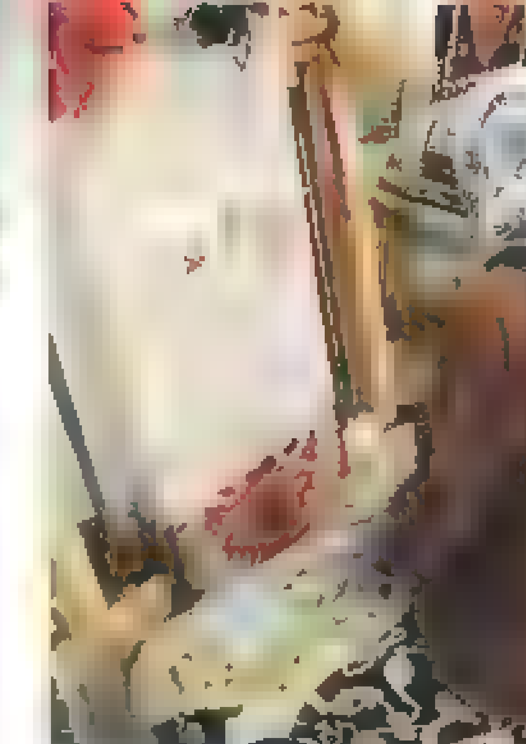
تغيير الأسل كل يوم [illegible] وأمر الكاردينال وولزي Cardinal Wolsey وفي القصر [illegible] [illegible] Palace)- مقر رئيس أساقفة الكنيسة الإنجليزية- صورة للملك إدوارد الرابع (King Edward IV) 1461-1483 يجلس في غرفة مفروشة بالأسل الأخضر الناصع. ولحسن الحظ فقد اهتم الكاردينال وولزي شخصيا بأغطية أرض غرفه. فخلص أخيرا قصر هامبتون من الأسل حين أمر عام 1520 بإحضار سبع سجادات من البندقية Venice وسبع أخرى من السجاد الدمشقي (Damascene المصنوع في دمشق).

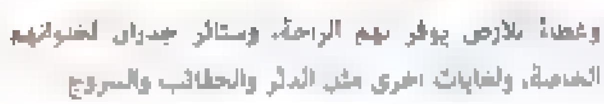
تعود صناعة السجاد إلى ما قبل الإسلام؛ إذ كانت معروفة منذ بواكير الحضارة المصرية كما كانت شائعة لدى أفراد القبائل العربية البدوية [illegible] الفارسية وقبائل [illegible] الذين كانوا [illegible] [illegible]

تحت إلى اليمين، في القرن الخامس عشر أمر الكاردينال وولزي بتخليص أرض قصر هامبتون من الأسل غير الصحي واستعاض عنه بالسجاد [illegible] سبع سجادات دمشقية وعددا قليلا من مدينة البندقية.

تحت إلى اليسار، كان السجاد يستخدم كسوة للجمال في الرحلات الطويلة ليضفي مستوى من الراحة للراكب، وكان يستخدم كذلك [illegible] [illegible] [illegible] فيها

سيدة تركية تنسج سجادة
على اليمين: مسلم يسجد
على سجادة صلاة





وعفة بالأرض يوفر لهم الراحة، وستائر جدران لخلواتهم الخاصة، ولغايات أخرى مثل الدثر والحقائب والسروج

كان السجاد يحظى عند المسلمين بتقدير خاص وإعجاب بوصفه جزءاً من فرش الجنة. وبوحي من ذلك، طوروا تقنيات التصميم والحياكة فربوا سجادهم بألوان وزخارف مدهشة

ويعود الفضل في ذلك أيضاً لتطور علم الكيمياء عند المسلمين إذ كانوا ينتجون أصباغاً جديدة تستعمل في الأنسجة ودباغة الجلود. ومن الأمثلة على ذلك ما أبدعه العالم المعز بن باديس التميمي الصنهاجي في القرن الحادي عشر عندما ابتكر أنواعاً من الحبر والأصبغة الملونة والمزايج النحويية عرضها في كتابه "عمدة الكتاب وعدة ذوي الألباب" وفيه صفة الخط والأقلام والمداد والليق والحبر والأصباغ وآلة التجليد

وكما اشتهر السجاد الإسلامي بألوانه، كذلك ذاعت شهرته لأنواعه النفيسة وأشكاله الهندسية التي تتضمن النجمة الخماسية، والثمانية، والمثلثة والوردية، تتوضع كلها حول رصيعة مركزية كبيرة. وكانت المساحات حول هذه الأشكال تملأ بالزخرفة العربية والأشكال [illegible] الشعور بحس من التوحد والتناسق

يمكن أن يكون السجاد كبيراً جداً فيغطي أرض [illegible] استقبال بأكمله، أو أن يكون صغيراً جداً يوفر [illegible] مكان

مطيقاً يصلح للصلاة أو الجلوس؛ فحيث يضع المرء سجادته على بقعة أرض يدرك أنها نظيفة

لاقى السجاد رواجاً سريعاً في أوروبا وأصبح رمزاً للمكانة الرفيعة. فقد عرف أن الملك هنري الثامن (King Henry VIII) الذي حكم ما بين عامي 1509 و1547 كان يملك أكثر من أربعمئة سجادة من العالم الإسلامي، وتظهره لوحة رسمت في عام 1537 واقفاً على سجادة تركية مع تصاميم إسلامية تزين ثوبه وستارته. انظر ص 81

[illegible] (William the Conqueror) [illegible] (Abbey) [illegible] تشينشيلا (Chinchilla) ومرسيه (Murcia) الواقعتين الآن في إسبانيا، حيث كان يصدر منهما إلى أنحاء العالم

[illegible] الحكام وممثلي [illegible] قطع السجاد من مواقد بيوتهم

كان السجاد يقدم هدايا ثمينة متبادلة في أثناء البعثات الدبلوماسية إلى أوروبا

وشرفاتها. وهذا ما صوره الفنان الإيطالي فيتوري كارباتشيو (Vittore Carpaccio) عام 1494 من مدينة البندقية في لوحته الشهيرة [illegible] الخطيبين وانطلاق الحجاج (Meeting of the Betrothed Couple and the Departure of the Pilgrims)، وشهد القرن السابع عشر سجادات ترييية تغطي الموائد وأرصفتها وكذلك واجهات وجوانب لعرض السجاد.

استلهم الفنانون البلجيكيون السجاد الإسلامي أيضاً، فاللوحة المشهورة التي رسمها فان إيك (Van Eyck) عام 1436 في مدينة بروج (Bruges) "الملحكية للسيدة العذراء وطفلها مع القديس دوناتيان (Donatian) والقديس جورج والكاهن فان دير بايل Canon Van der Paele" تبين السيدة مريم جالسة على سجادة ذات أشكال هندسية مرسومة حول ورود موصولة بعيدات ونجوم ثمانية الرؤوس [illegible].

حظي السجاد الإسلامي [illegible] حسب [illegible] متحف فكتوريا وألبرت Victoria and Albert Museum، في لندن لقبس فصلاً في [illegible] هكلوت (Hakluyt's Voyages) بعنوان "توجيهات معينة إلى م. مورغان هابلثورن (M. Morgan Hubblethorne) الذي أرسل إلى بلاد فارس عام 1579" يتحدث الفصل عن خطة لاستقدام صانعي سجاد من بلاد فارس إلى إنجلترا. وتقول التوجيهات: "ستجد في بلاد فارس سجاداً مصنوعاً من سالة الخيوط الصوفية الخشنة [illegible] ألوان رائعة، وهي من أفضل الأنواع في العالم، فعليك أن تلجأ إلى تلك المدن والبلدات وتتعلم نظام صباغة تلك السالة. وهي يتم صبغها بطريقة معينة بحيث لا يمكن لألوانها أن تزول أو يؤثر فيها مطر أو خمر أو خل. فإن استطعت أن تأتي بصانع حاذق واحد لفن صناعة السجاد التركي فإنك تكون قد جلبت الفن إلى المملكة، ومن ثم يزداد إنتاج شركتك".

وإلى جانب السجاد التركي العثماني لم يرقَ أي سجاد آخر إلى جودة وانتشار شعبي واسع سوى السجاد العجمي/الفارسي الذي أصبح استثماراً ترعاه الدولة في العهد الصفوي. وقد طور الصفويون العلاقات التجارية مع أوروبا في عهد الشاه عباس الأول (1587-1629م) حتى باتت صادراتهم وتجارتهم من الحرير هي المصدر الرئيس لمداخيل الدولة وثروتها. ثم صارت تلك المنتجات هدايا ثمينة تتبادلها البعثات الدبلوماسية إلى أوروبا.

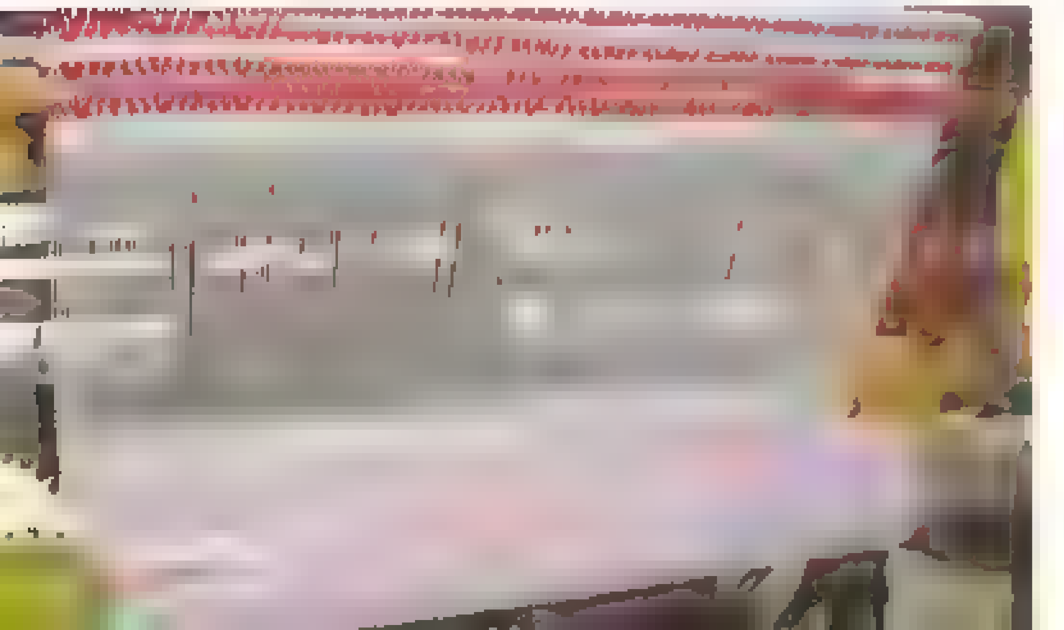
كانت صناعة السجاد صنعة وغدت فناً مهيباً يتطلب

مصممين لرسم نماذج على الورق قبل تحويلها إلى تصاميم منسوجة. كان ذلك يتم على نطاق واسع نظراً للطلبات الكثيفة من المستهلكين. [illegible] أنتج الحرفيون في تبريز (Tabriz) وكاشان (Kashan) وأصفهان (Isfahan) وكرمان (Kerman) تصاميم تبهر العيون وتأخذ بالألباب منسوجة بدقة، بدءاً بالرصيعة في مركز السجادة، مروراً بسجادات المحاريب وسجادات المزهريات، وانتهاءً بالسجاد الذي يحمل صور الأشخاص وشعارات النبالة لعديد من الحكام الأوروبيين. وكان لكثير من السجادات مركز مربع تحيط به رصيعة، وحاشية يمكن أن تضم عدة أشرطة بالتساعات مختلفة.

ومع حلول القرن التاسع عشر [illegible] صناعة [illegible] تنحسر. ومن أسباب ذلك الأحداث التاريخية والصراعات التي أفقدت بلاد فارس استقرارها وأمنها، إلى أن شرع الأوروبيون في تطوير صناعة السجاد الخاصة بهم في القرن الثامن عشر.

أنتج في أوروبا أولاً نوع يحاكي السجاد الإسلامي برغبة بحيرية. فقد شجعت الجمعية الملكية للفنون (The Royal Society of Arts) إقامة صناعة ناجحة على "مبدأ السجاد التركي" (Principle of Turkish Carpets) [illegible] وعلاقات. وهكذا قدمت الجمعية بين عامي [illegible] و1759 جوائز قيمتها 150 جنيهاً [illegible] لأفضل سجاد يحاكي السجاد التركي.

قد عد [illegible] عنصر [illegible] الصناعة الحديثة المتقدمة، سلعة من أرخص السلع المتوافرة مطلوبة [illegible] والمكاتب. فالراحة والدفء اللذان يشيعهما السجاد [illegible] [illegible] إلى [illegible] [illegible] بعد [illegible] [illegible] [illegible] "بساط علاء الدين" [illegible] [illegible] "العاشق" [illegible] [illegible] صناعة السجاد من [illegible] في [illegible].



مخطوطة فارسية تبين صفاً مدرسياً
ومعلماً مع طلابه الذكور والإناث ■

بيت الحكمة

بلغت بغداد ذروتها قبل ألف ومئتي سنة عندما كانت عاصمة العالم الإسلامي المزدهرة وظلت تفاخر خمسمئة سنة بأنها حاضنة العلماء والمفكرين والثقافة. وهي شهرة اكتسبتها في ظل حكم الخلفاء العباسيين الرشيد والمأمون والمتوكل. ومن أتى بعدهم وخلال تلك الفترة كانت بغداد أكثر مدن العالم ثراء، ومركزاً للتطور الفكري، والمدينة الأكبر حجماً بعد القسطنطينية، حيث كان يقيم فيها أكثر من مليون نسمة

تجمع الناس معاً في [illegible] في بغداد. ويعود السبب في وصول هذه العاصمة إلى تلك الذروة وحفاظها عليها إلى عديد من العوامل، منها أن بعض الخلفاء كانوا مهتمين شخصياً بجمع الأعمال الإبداعية والمبتكرات العلمية، وجلبوا الكتب، واستقطبوا علماء مسلمين وغير مسلمين ليشكلوا واحدة من أعظم الأكاديميات الفكرية في التاريخ، سموها "بيت الحكمة" هنا النسيج الفكري للقرون ببراعة النسيج الشعبي [illegible] والعلوم والآداب، وكان الدور الذي لعبته في نشر المعرفة والفنون والعلوم وتطويرها وتسميتها دوراً عظيماً

عرفت أكاديمية "بيت الحكمة" بمسميات حسب مراحل تطورها؛ فعندما كانت قاعة واحدة في عهد هارون الرشيد، أطلق عليها اسم "خزانة الحكمة"، ثم نمت حتى غدت معهداً كبيراً في عهد المأمون فأطلق عليها اسم "بيت الحكمة"، وكلاهما يعني دار الحكمة (House of Wisdom). وتضم مكتبة كبيرة عرفت باسم "مكتبة الحكمة" أو "خزانة الحكمة" تشتمل على مجموعة هائلة من الموضوعات العلمية بلغات عديدة، الأمر الذي جعلها أكاديمية علمية بكل معنى الكلمة

بغداد عام 1932 العاصمة التي وجدت بيت الحكمة قبل عدة قرون

طوابع سورية صادرة عام 1994 يظهر فيها الكندي، العالم الموسوعي في بيت الحكمة ببغداد

شرع الخليفة محمد المهدي بجمع المخطوطات عندما عثر عليها في أثناء حملاته الحربية. وتابع ابنه الخليفة الهادي مهمة أبيه. حتى جاء ولده الخليفة هارون الرشيد (حكم بين عامي 786 و809م) الذي أسس النواة الأولى لبيت الحكمة. أما الخليفة المأمون الذي حكم عشرين سنة بدءاً بعام 813م، فقد وسع "البيت" وصمم جناحاً لكل فرع من فروع العلم، فغص المكان بالعلماء والمختصين بالفنون وبالمترجمين المشهورين وبمحبي الأدباء والشعراء والمهتمين في الفنون والحرف المتنوعة.

كان أصحاب هذه العقول والمهارات يلتقون يومياً من أجل ترجمة المؤلفات القديمة والقراءة والكتابة والحديث والمناقشة. كان المكان بوتقة علمية تنصهر فيها الثقافات. أما اللغات التي كانت تستخدم في الكلام والكتابة فشملت العربية، وهي لغة العلم والمعرفة التي كان الجميع يشترك فيها، إضافة إلى الفارسية والعبرية والسريانية والآرامية والإغريقية واللاتينية والسنسكريتية. وهذه الأخيرة هي التي كتبت بها مخطوطات الرياضيات والفلك الهندية القديمة.

من بين المترجمين المشهورين في تلك الفترة [illegible] الترجمان يوحنا بن البطريق. كتب في الفلسفة كثيراً كما كتب في الطب، وترجم من اليونانية "كتاب الحيوانات" (The Book of Animals) لأرسطو في تسعة عشر فصلاً. وكان حنين بن إسحاق مترجماً معروفاً أيضاً ترجم كتب الطب الإغريقي وخاصة مؤلفات أبقراط (Hippocrates) وجالينوس (Galen).

الخليفة المأمون اختار الكندي، وهو طبيب فيلسوف جغرافي كيميائي منطقي، ليكون واحداً ممن درسوا مؤلفات أرسطو وغيره من القدماء. وكان للكندي مكتبته الخاصة، يشار إليها لسعتها باسم "الكندية".

كان المأمون خليفة ينظر تفكيره إلى المستقبل. اتصل بحكام من بلاد العالم سعياً وراء المعرفة. وقيل إنه كتب إلى ملك صقلية يطلب منه مكتبة بلده كلها، وكانت غنية بكتب الفلسفة والعلوم، واستجاب له، فأرسل إليه نسخاً من أهم ما عنده. كما خاطب الإمبراطور البيزنطي أن يبعث علماء من عنده لترجمة ما في إمبراطوريته من كتب كلفهم إحضارها.

كان نقل الكتب يتم بطريقة مختلفة عما نألفه اليوم. [illegible] المأمون قد استخدم مئة جمل لحمل الكتب [illegible]

لم يكن الخليفة المأمون يدير مؤسسة بيت الحكمة ويوجهها فحسب [illegible] العلماء والأساتذة في أحاديثهم ومناقشاتهم. كما بنى مركزاً فلكياً سمي "المرصد الفلكي"، يشرف عليه عدد من الفلكيين المحترفين من أمثال يحيى بن أبي منصور، وكان فيهم عالم يهودي يدعى سند بن علي قيل إنه اعتنق الإسلام على يد المأمون.

إضافة إلى إمساك المأمون بزمام بيت الحكمة، فقد حذا حذو أبيه في إنشاء مؤسسات التعليم والمراصد ومعامل النسيج. عدد المعاهد العلمية في عهده ٣٣٢ معهداً [illegible] موضوعات في الفنون والعلوم.

ويبدو أنه كلف مجموعة من الحكماء وضع خريطة للعالم، فعملوها وعرفت بـ "خريطة المأمون" أو "الصورة المأمونية" التي لقيت رواجاً واسعاً فغطت على شهرة الخرائط القديمة الموروثة عن بطليموس وغيره من الجغرافيين الإغريق.

ومن العلماء اللامعين في بيت الحكمة لذلك الزمان الإخوة محمد وأحمد والحسن أولاد موسى بن شاكر، عرفوا بعلم الرياضيات واخترعوا [illegible] صاحب كتاب الحيوان، وحنين بن إسحاق العبادي الطبيب المترجم وابنه إسحاق بن حنين. ترد أسماء هؤلاء مراراً في هذا الكتاب لأنهم كانوا هم الباحثين والمكتشفين الذين بنوا صرح المعرفة القائمة على التجارب الواقعية، مما قدم أساساً وطيداً ثابتاً لكثير مما نعرفه الآن.

كان المأمون مولعاً بالتربية والتعليم، لقبه بعض المؤرخين بـ "سيد النهضة العربية" لأنه خلف تراثاً معرفياً في بغداد، إن "بيت الحكمة" وازدهار بغداد جعلاها مدينة تنبض بالحياة والحيوية، وتعج بالعقول العظيمة آنذاك.

وعلى أية حال، لابد من التمييز بين بيت الحكمة العباسي الذي أشرنا [illegible] الحاكم بأمر الله عام 1005، والتي ضمت 165 علماً. كما يجدر بالذكر أن مدناً أخرى في الأقاليم الشرقية من العالم الإسلامي أقامت في القرنين التاسع والعاشر "دور علوم" [illegible] معرفة" تحاكي بيت الحكمة في بغداد.

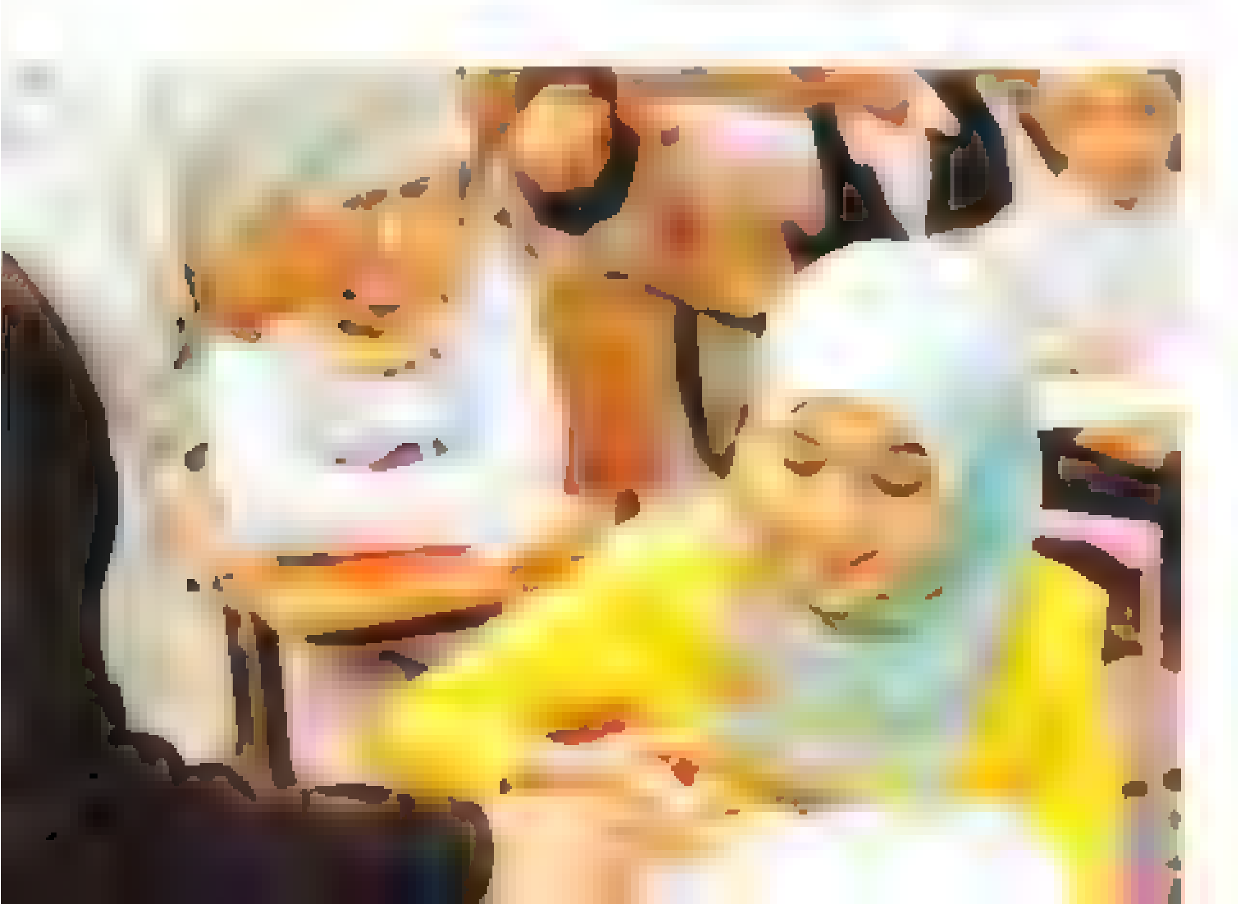
صورة لبيت الحكمة في بغداد

بعد قضاء اثني عشر عاماً تقريباً في المدارس، يصبح لدينا مدرسون مفضلون، وموضوعات محببة وأخرى مكروهة، وحقيبة ملأى بالذكريات بدءاً بأيام الرياضة إلى حصص الامتحانات. تتشكل حياتنا بفصل جداول وصفوف إلى أن نتخرج برؤوس مفعمة بمختلف أنواع المعرفة

قبل ألف سنة [illegible] في [illegible] مرتبطة بالمسجد [illegible] كان مكان [illegible] والمعتمد [illegible] موضوعات المدرس [illegible] موضوعاً [illegible] كان العلم والتدريس [illegible] حسب [illegible] Johannes Pedersen [illegible] "كان المعلم [illegible]" [illegible]

يجعل الأداء رغبتي في قلوب الحرمان فحسب، بل كان يحفز الآخرين على تقديم العون لهم

جعل النبي محمد ﷺ المسجد مكاناً للتعلم والعبادة، وحسب ما يؤسس مسجد يبدأ فيه التعليم. وكان النبي ﷺ يبعث إلى القبائل من يقرئهم القرآن، وكانوا يعرفون بـ "أهل العلم" أو "أهل المعرفة". فانتشر التعلم في كل مكان وعاش المعلمون المحبوبون حياة [illegible] فلا عجب [illegible] يذكر ابن حوقل،



الصقلي التاجر الرحالة، في القرن العاشر، أنه أحصى في باليرمو (Palermo) بصقلية الإسلامية نحو ثلاثمئة معلم؟

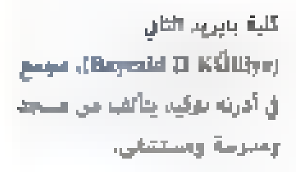
كان في المدينة المنورة لعهد النبي محمد ﷺ تسعة مساجد وقامت أول مدرسة فيها عام 622م، ولقد انتشرت فكرة دخول المدارس والتعلم فيها كالنار في الهشيم. كان بقرطبة في القرن الثامن مئات المدارس، وبحلول أواخر القرن التاسع كان في كل مسجد تقريباً مدرسة ابتدائية لتعليم الذكور والإناث

كان الأولاد يبدؤون دراستهم الابتدائية في نحو سن السادسة، وكذلك بعض البنات وأولاد العبيد (ما خلا الأغنياء الذين كان لهم معلمون خاصون)، وكان التعليم مجانياً أو قليل الكلفة جداً، يتاح للجميع. وفي الدروس الأولى يكتب التلاميذ أسماء الله الحسنى التسعة والتسعين، وآيات من قصار السور، ويدرسون القرآن بعناية ويضاف إلى ذلك الحساب

وبحلول القرن العاشر امتد التعليم إلى بيت المعلم الأمر الذي يعني أن المدارس قد أخذت تتطور بالتدريج وحصل هذا التطور في بلاد فارس أولاً وفي عام 1066م أقام السلاجقة "المدرسة النظامية" على اسم مؤسسها الوزير نظام الملك البغدادي، وكانت هذه أول مدرسة خاصة لها بناء تعليمي مستقل ملحق بها. وعلى العموم فقد أنشئت المدارس منذ الأيام الأولى للإسلام، وخصصت للمدرسين رواتب

كانت المدارس تُبنى بكثرة، ويهتم منشئوها بجمال المبنى. وكان لكل مدرسة باحة و إيوانات متعددة تستخدم للدروس أو قاعات للاجتماع أو للصلاة، إضافة إلى غرف إقامة فردية وموضآت. ومارست الدولة أو الخليفة الحاكم نوعاً من المراقبة على التعليم، وكان على المدرس أن يحصل على إذن مسبق لممارسة مهنته

في القرن الرابع عشر قال ابن الحاج، المربي المسلم بخصوص مكان المدارس: "يجب أن تكون المدارس في السوق أو في شارع مزدحم، وليس في مكان معزول.



كلية بايزيد الثاني (Bayezid II Külliye)، مجمع في أدرنة تركيا يتألف من مسجد ومدرسة ومستشفى.

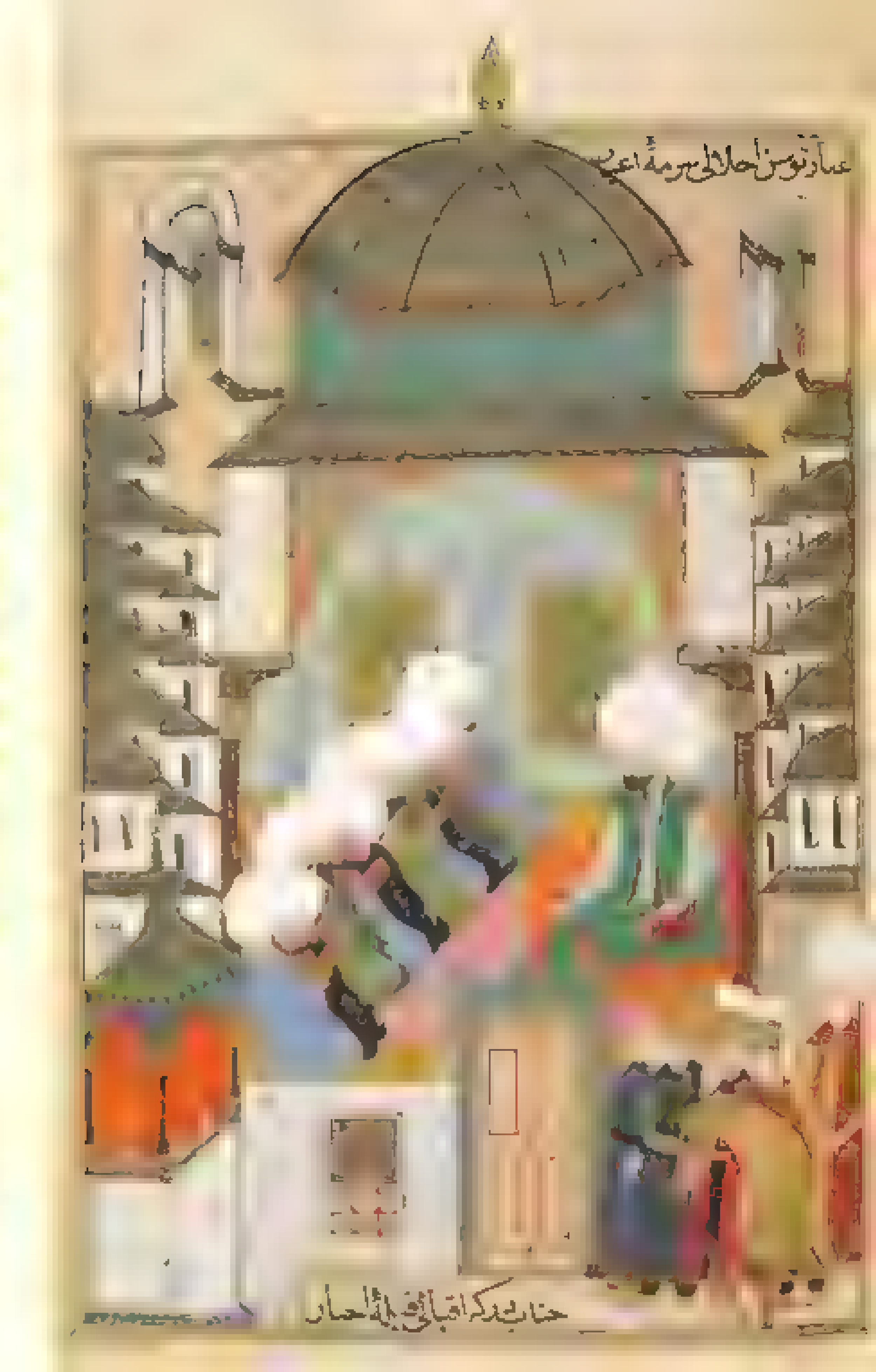
[illegible] كل طالب في مكانه [illegible] الحلقة [illegible]

[illegible] في [illegible] وكانت كلمة "فاتح" Fatih Kulliye في [illegible]

ويتساءل المرء كيف كانت تمول تلك المؤسسات؟ كان بأنها تقبل من الضرائب، ولكن معظم الأموال كانت تحصلها من الهبات والصدقات ومن الأوقاف. وكان أي فرد يمنح ترخيصاً لإنشاء مدرسة طالما التزم بالقوانين. وكان الممولون يغطون الصيانة ورواتب المعلمين وإسكان الطلبة وإطعامهم، ويوفر منحاً للمحتاجين منهم.

ونظراً لما للتعليم من تقدير عالٍ فقد كانت الأموال تدفع بسخاء لدعمه، فازدهر في طبقات المجتمع كلها. وصف الرحالة ابن بطوطة في القرن الرابع عشر الطلبة الذين كانوا يدعمون منحة دراسية، فيقول: "كان كل من يرغب في متابعة الدراسة أو يكرس نفسه لحياة العلم يتلقى كل عون حتى يحقق غايته"

ربما يحسد الكثيرون من طلبة القرن الواحد والعشرين مثل هذا التعليم المجاني، وعلى الرغم من أن القرن الرابع عشر ربما يبدو بعيداً، لكن أساليب التنظيم، والتمويل والنظام المؤسسي، كانت متقدمة عن عصرها، وقد تعطي بعض الدروس لهذه الأيام.



لوحة تركية مصورة من القرن السابع عشر رسمها محمد بن أمير شاه Mehmed b. Amir-shah تبيّن مدرسة غضنفر آغا Ghazanfar Aga في اسطنبول

الجامعات

متقدمون للتعليم الجامعي هذه الأيام أكثر بكثير من أمثالهم في أي زمن مضى في المملكة المتحدة نحو نصف مليون شخص، والنساء يتابعن مسار التعليم أكثر من الرجال. الجدير بالذكر أن طلب العلم هذا كان قريباً من قلوب المسلمين؛ ذلك لأن القرآن يحثهم على طلب العلم والمعرفة وعلى الملاحظة والتفكر؛ ويعني ذلك أن علوماً عالية كانت تدرّس في المساجد والمستشفيات والمراصد وبيوت العلماء المنتشرة في أنحاء العالم الإسلامي، علاوة على المدارس.

ما أن ينهي المرء التعليم الأولي حتى يبدأ دراسة قواعد اللغة العربية والشعر والمنطق وعلم الأحياء والفلسفة والقانون والطب، وكان إلى جانب ذلك أكاديميات علمية لها رؤساؤها الخاصون بها.

وهناك شيء من التشابك بين التعليم المدرسي والتعليم الجامعي؛ فكلاهما ابتدأ في المسجد، كما أن كلمة جامعة مؤنث كلمة جامع. لذلك كان مكان الدين ومكان التعليم العالي مرتبطين تمام الارتباط وليس لهذا مثيل في الثقافات أو اللغات الأخرى. وتعد بعض المساجد من أقدم الجامعات في العالم. فما زالت الجامعات التابعة للمساجد بما فيها "القرويين" و"الأزهر"، قائمة حتى اليوم بعد أكثر من ألف سنة من تأسيسها. ويعد الأزهر مركزاً محورياً للتعلم العالي في مصر، منذ جذب زبدة المفكرين، وجاءت شهرته من عراقته وخريجيه اللامعين، فابن الهيثم الذي غيّر تاريخ الفيزياء أقام هناك زمناً طويلاً، وابن خلدون عالم الاجتماع في القرن الرابع عشر كان مدرساً فيه.

من المجمعات الجامعية الفخمة في المساجد، مجمع جامعة القرويين في مدينة فاس بالمغرب. بنت فاطمة الفهري المرأة التقية الغنية هذه الجامعة في أثناء حكم

"اطلب العلم من المهد إلى اللحد"

جامع الأزهر في القاهرة، أسس عام 972 م وما زال إلى اليوم أحد أشهر الجامعات التقليدية في الإسلام

باحة جامع القرويين بين المحراب وراء النافورة، كانت الباحة تستخدم عادة للصلاة في أمسيات الصيف

في غرفة التوقيت بجامع القرويين ساعة مائية ما زالت تعمل، وتظهر فيها سلسلة من الطاسات النحاسية وأسطرلاب يدل على الأيام والشهور. وعلى الجدار الأبيض صندوق أقدم أمثال الساعات الأوروبية. وعلى أرض الغرفة سرير حارس الوقت لينام عليه، وخارج هذه الغرفة ساعة "والمة مروانة" لا تظهر في هذه الصورة.

الإدريسية عام 859م؛ فبعد أن ورثت الكثير عن أبيها الثري قررت أن تنفق ميراثها كله على بناء مسجد وجامعة تناسب مجتمع فاس. اشترطت أن تكون مواد البناء كلها من أرض الموقع، وعند البدء بالعمل شرعت بالصوم حتى أنجز البناء الجامعي. لم تكتف بتمويل المشروع فحسب بل أشرفت على تشييده بنفسها. والجدير بالذكر أن أختها شيدت مسجداً كسائر المساجد بالقرب منه

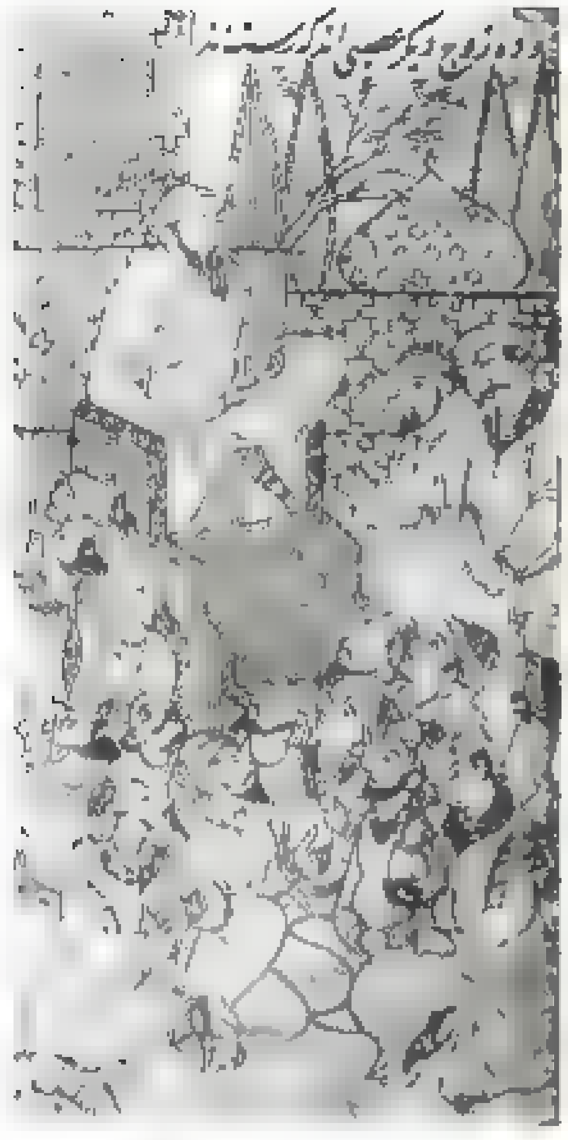
أرادت فاطمة الفهري أن تقدم لمجتمع فاس مركزاً للتعليم. فسرعان ما تطور مسجد القرويين، كغيره من مساجد الفخمة، إلى مكان للتعليم الديني والمناظرات السياسية، وتوسع تدريجياً في الموضوعات التي يتناولها طلابه، وخاصة موضوعات العلوم الطبيعية، فاكتسب شهرة بوصفه أول جامعة في التاريخ

كانت الجامعة حسنة التجهيز وخصوصاً بالأدوات الفلكية، وكان في غرفة التوقيت أسطرلابات وساعات، وأدوات أخرى لحساب الزمن.

كان الطلبة يدرسون فيها القرآن وعلوم الدين والقانون والبلاغة وفنون النثر والشعر والكتابة والمنطق والحساب والجغرافيا والطب إلى جانب الفلك. وكان في برنامجها مقررات قواعد اللغة والتاريخ الإسلامي ومبادئ الكيمياء والرياضيات؛ ولذا كان تنوع الموضوعات وجودة تدريسها يجتذب العلماء والطلبة من أنحاء العالم كلها. فكثر المتقدمون إليها بحيث اضطرت الجامعة لإدخال نظام اختيار صارم، مثلما تفعل جامعات اليوم. وكانت شروط القبول حينذاك تشمل حفظ القرآن كله، وإتقان العربية، وإحاطة حسنة بالمعارف العامة

لم تكن "الجامعات" التابعة للمساجد تستقبل الطلبة المحليين فحسب، بل يرد إليها طلاب من مختلف أنحاء العالم. وهكذا كانت الجامعات العباسية في بغداد تعلم الطب وعلم الأدوية والهندسة والفلك وغيرها من المواد فتجتذب بغداد طلاباً من الشام وبلاد فارس والهند. كما كان من بين طلبة الأزهر أعداد كبيرة من خارج القاهرة وقد خصص للطلبة أجنحة سكنية مجانية تشتمل كل وحدة فيها على مكتبة ومطبخ وحمامات

لم يكن الطلبة في جامعة القرويين يدفعون رسوماً بل كانوا يمنحون إعانات نقدية للطعام والسكن. كان ذلك بفضل الهبات التي تقدمها الأوقاف وعائلات الأثرياء. وكان الطلبة يقيمون ضمن مبانٍ من طابقين أو ثلاثة يتسع كل منها ما بين ستين طالباً ومئة وخمسين طالبا



ابن سينا يجلس على كرسي التدريس محاطاً بالطلبة. أخذت هذه الصورة من مخطوطة فارسية من القرن السابع عشر

وكان في هذه الجامعات، كغيرها من الجامعات المرموقة مكتبات استثنائية غير عادية، فيها كتب كثيرة، معظمها من هبات شخصية. كان بجامع الزيتونة في تونس، مثلاً، مخطوطات القواعد والمنطق والتجريح والتعديل وأصول البحث وعلم الكون والحساب والهندسة والمعادن والتدريب المهني. وكان في مكتبة عتيقة في القيروان التونسية ترجمة عربية تاريخ الأمم القديمة الذي ألفه القديس جيروم (St. Jerome) قبيل 420م.

يمكن أن تكون حفلات التخرج قد بدأت في قرطبة

"[illegible] هدايا، [illegible] من العلماء [illegible] مسجد [illegible] المسجد [illegible] Toledo [illegible] المسلمون [illegible]"

[illegible] في حلقات [illegible] المدرس على شكل نصف دائرة، ويتاح للأساتذة الضيوف الجلوس إلى جانب المدرس دلالة على [illegible] وعلى سبيل المثال كانت تعقد في مسجد [illegible] أكثر من أربعين حلقة في بعض الأوقات [illegible] وعشرون حلقة

كانت [illegible] المدرسة [illegible] كما هي الحال في جامعات اليوم [illegible] كانت امتحاناته صعبة ولا تسمح [illegible] الطالب إذا حصل على درجة [illegible] من [illegible] حينئذ غير مؤهل لذلك

طلبة القانون خضعوا آنذاك لتدريب جامعي [illegible] نجحوا عندهم أساتذتهم [illegible]، ليمكنهم بعدئذ متابعة الدراسات الجامعية التي كانت مدة غير محددة [illegible] قد تصل إلى عشرين سنة قبل أن يستحقوا كرسي [illegible] وكان على طالب القانون أن يحصل على رخصة [illegible] تخوله ممارسة المهنة

من [illegible] الشهادات [illegible] الجامعة [illegible] هذا المصطلح [illegible] في [illegible] 1240 [illegible] المصطلح [illegible] المسلمون [illegible] مصطلح [illegible] [illegible] في [illegible] الجامعية في [illegible] في [illegible]

[illegible] العلمي [illegible] والاجتماعية [illegible] والواقع [illegible] في جامعات اليوم

[illegible]

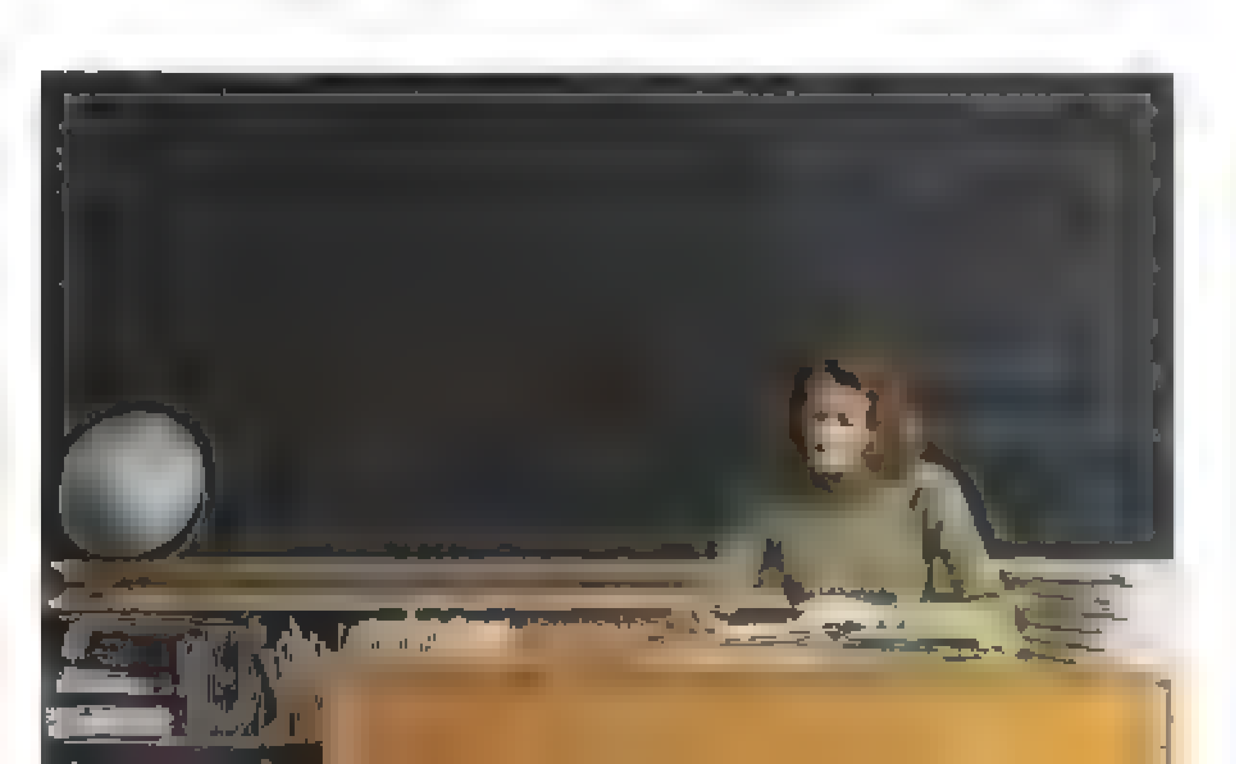
لابد أنك تستغرب متسائلاً لماذا يحمل رئيس مؤسسة مهنية ما أو رئيستها لقب "كرسي" Chair؟ إذ يشار إلى هؤلاء على ما تقتضي مصطلحات اليوم باسم "صاحب الكرسي" (chairman)، إذ إنه الرئيس الفعلي للمؤسسة، وهو يدير اجتماعاتها. كما تستخدم الكلمة في مجال آخر عندما يمنح الكرسي في مادة علمية لأستاذ ما، فيقال مثلاً إن أستاذاً كوفئ بكرسي في الرياضيات

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]



وكان في الأسر أفراد يشغلون كرسياً معيناً بصورة متعاقبة من ذلك مثلاً "كرسي البرامكة" أو "حلقة البرمكيه" وتخصصت معاهد في حقول معينة، ومن ثم تلقب كرسياً مناسباً به مثل "النظاميه"، وهي مدرسة في خارجيرد Khargird، بإيران التي لم يكن فيها كرسي للدين، وإنما خصص بها كرسي للصابون فقط

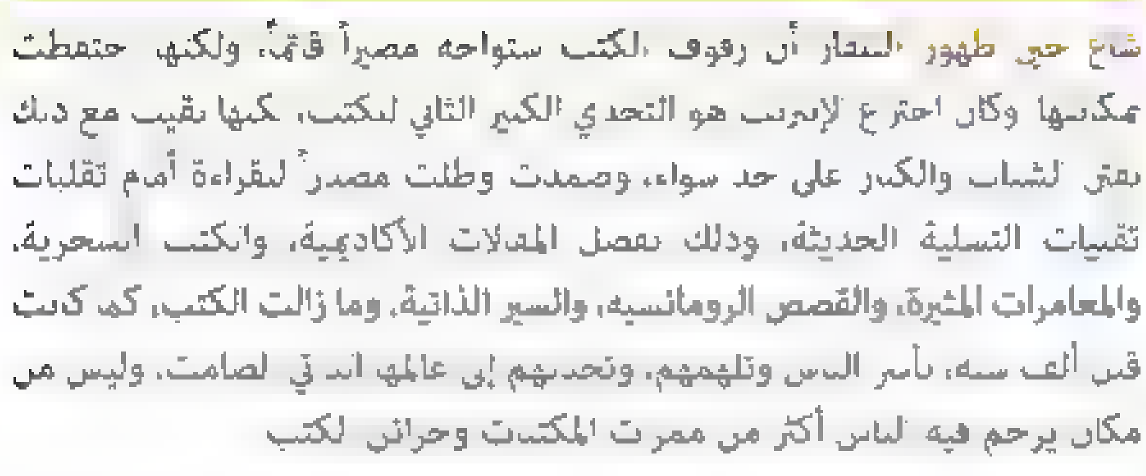
ومن أن يعين الشيخ عالم في جامع رئيس فإنه يحتفظ بهذا المنصب لبقية حياته، ومن المألوف الاحتفاظ بمنصب فترة طويلة. فأبو علي الكتاني الذي عاش ثمانين حولاً وتوفي عام 1061 شغل وظيفته خمسين سنة

وكان الأساتذة ينتقلون أحياناً من مسجد رئيس إلى مسجد آخر كالشريف أبي جعفر المتوفى عام 1077 فهو عين أولاً لكرسي بجامع المنصور في الجانب الغربي من بغداد، ثم انتقل إلى الجانب الشرقي حيث كان يدرّس في معهد استثنائي قرب قصر الخليفة قبل انتقاله إلى الشمال بسبب فيضان عام 1074، فعين لكرسي جديد بجامع القصر

فإذا ما شغُر أحد الكراسي لوفاة شاغله، يحل مكانه من يخلفه مع مراعاة القدم والكفاية.

وهكذا فعندما نحضر اجتماعاً في المرة التالية سنتعرف من أين جاء مصطلح "كرسي" (chair)، ولماذا اعتمد؟

صورة من القرن الثالث عشر لخطبة في مسجد مأخوذة من "مقامات الحريري". لاحظ أن الشخص الوحيد الجالس على الكرسي (المنبر) هو الخطيب ومن هنا جاء مصطلح "كرسي" (كما في الكرسي الجامعي).

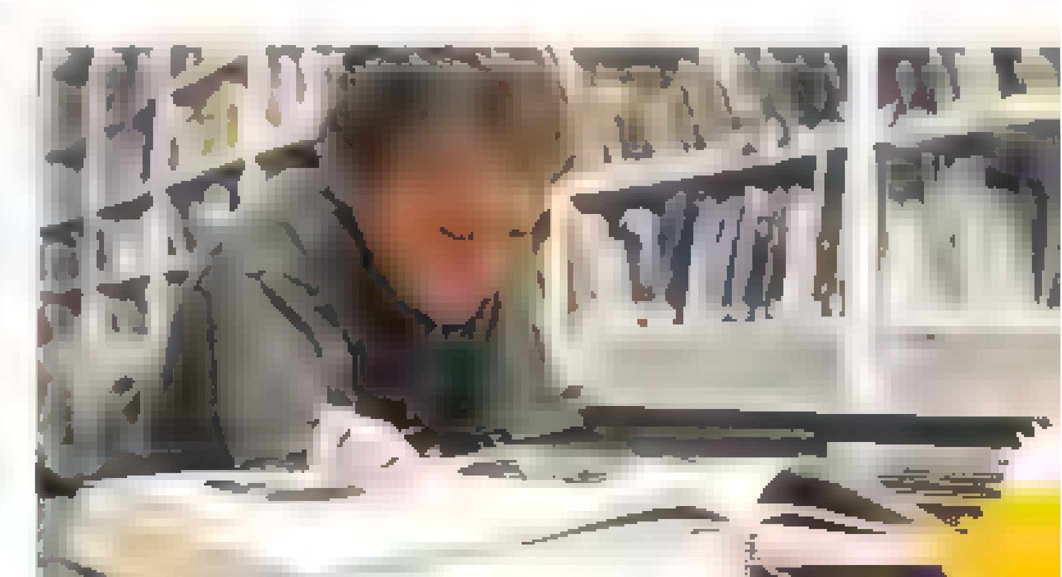


المكتبات

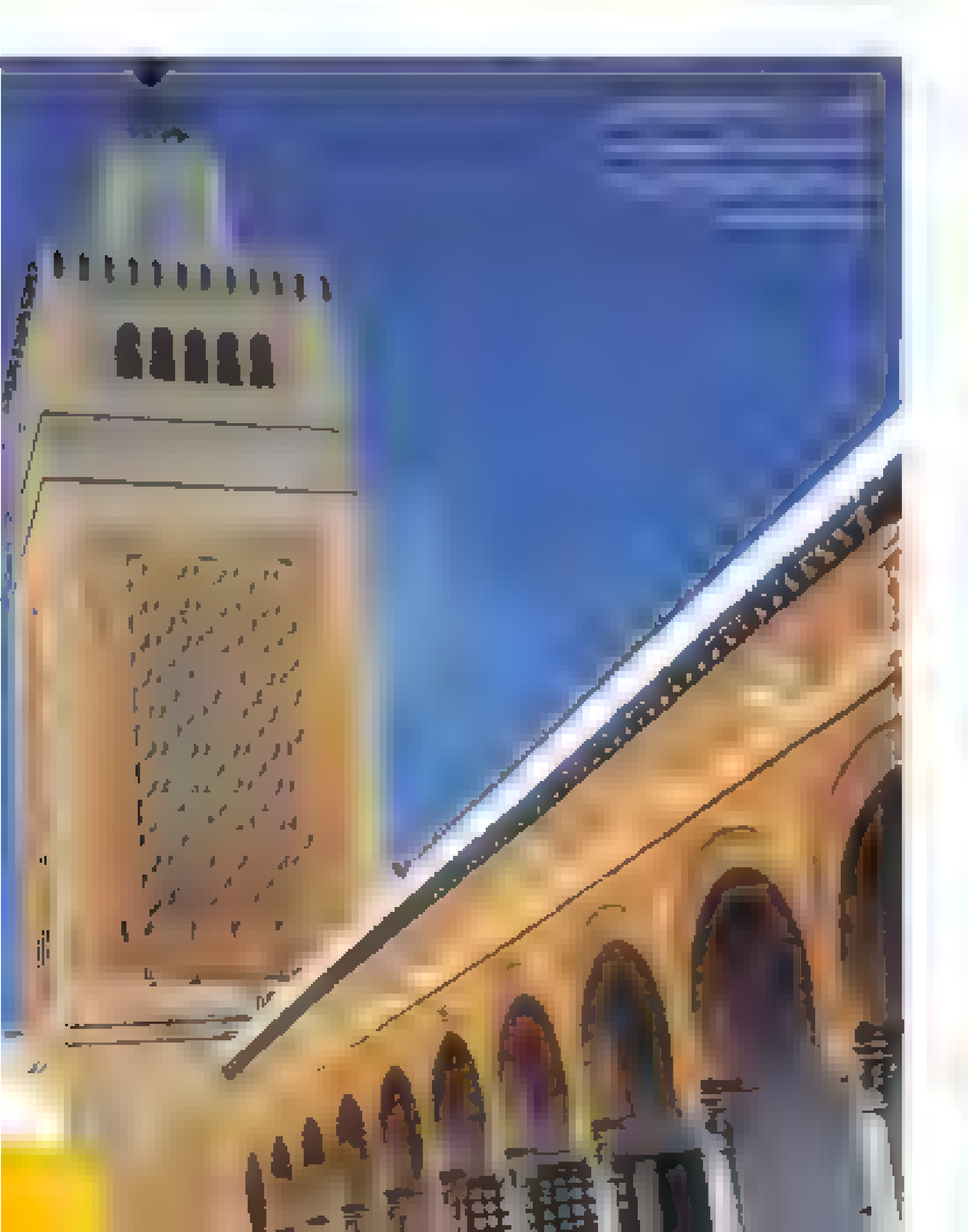
شاع حتى ظهور التلفاز أن رفوف الكتب ستواجه مصيراً قاتماً، ولكنها احتفظت بمكانتها. وكان اختراع الإنترنت هو التحدي الكبير الثاني للكتب، لكنها بقيت مع ذلك ممتعة للشباب والكبار على حد سواء، وصمدت وظلت مصدراً للقراءة أمام تقلبات تقنيات التسلية الحديثة، وذلك بفضل المقالات الأكاديمية، والكتب السحرية، والمغامرات المثيرة، والقصص الرومانسية، والسير الذاتية. وما زالت الكتب، كما كانت قبل ألف سنة، تأسر الناس وتلهمهم، وتحملهم إلى عالمها الهادئ الصامت. وليس من مكان يزدحم فيه الناس أكثر من ممرات المكتبات وخزائن الكتب.

شرع المسلمون منذ القرن الثامن بإنتاج كميات هائلة من الكتب لأنهم طوروا صناعة الورق التي تعلموها من الصين، فغدت الكتب والمخطوطات والمقالات تغطي حقول العلوم الإسلامية، والتكنولوجيا والفنون. كما انتشرت حركة الترجمة على نحو مضطرد، ولقيت تشجيعاً واسعاً. رُوي أن الخليفة المأمون كان يدفع مكافأة المترجم وزن الكتاب الذي يترجمه إلى العربية ذهباً، مما أدى إلى وجود أكداس من الكتب جذبت انتباه الأجيال اللاحقة ونالت احترامهم من مسلمين وغير مسلمين. وانتشرت في عهد العباسيين مئات من المكتبات العامة والخاصة، الأمر الذي أمد القراء بآلاف الكتب. ويجدر بالذكر أن المسلمين قبل أن تأليفهم الكتب لأنواع العلوم جميعها انشغلوا في القرن السابع بالقرآن، كتاب الإسلام الأول الذي أوحي به إلى النبي محمد ﷺ على شكل تلاوات عُرفت بالآيات والسور. فسارع العديد من الصحابة إلى حفظها عن ظهر قلب، وهرع الكُتّاب والنساخ إلى تسجيلها على مختلف المواد التي تصلح للكتابة كعسب النخيل، والقماش، والعظام، والحجارة. وحفظت أول نسخة كاملة من الكتاب عند حفصة، ابنة الخليفة الثاني عمر بن الخطاب رضي الله عنه. ورتبت الآيات والسور بأمر من الرسول محمد ﷺ. تعددت نسخ القرآن عند الصحابة، إلا أن أغلبها كان يحتوي شروحاً وملاحظات يكتبها مالكوها.

جُمعت هذه النسخ كلها في نسخة خالية من التعليقات، ثم دققت كذلك بالمقارنة مع نسخة حفصة. ذلك ما أمر به الخليفة الراشدي الثالث عثمان بن عفان رضي الله عنه. إذ وحد فيها أساليب الكتابة والقراءة على قاعدة مضبوطة، الأمر الذي جعلها أسرع انتشاراً. وما زالت هذه النسخة العثمانية التي مضى عليها ألف وأربعمئة سنة محفوظة في المكتبات الكبرى في العالم. أما نسخ القرآن اليوم فهي مطابقة لتلك النسخة وأضيف إليها (الشكل)، والنقط والحركات لتسهيل التلاوة.



[illegible] في قدمه. يعد مسجد الزيتونة الجامع في تونس [illegible] الكتب [illegible] العلماء [illegible] م [illegible]



إن الارتباط القوي بالكتاب لدى المسلمين يعني أنهم كانوا يحبون اقتناء الكتب و[illegible] المكتبات، فوجدت مكتبات خاصة، وأخرى عامة، إضافة إلى شبكة ضخمة من مكتبات المساجد في المدن الكبرى، فضلا عن المجموعات الضخمة الخاصة التي اقتنيت العلماء من أنحاء العالم الإسلامي، وكانت مخطوطاتها وكتبها بحجم كتب اليوم، وورق فاخر يكتب على وجهيه، وأغلفتها الجلدية تحافظ على متانتها

وكانت مجموعات الكتب العامة واسعة الانتشار فلم يخل مسجد إلا وكان في الوقت نفسه معهد تعليم يحتوي على مجموعة من الكتب؛ وفي بغداد مثلا قبل أن يدمرها المغول عام 1258 وجدت ست وثلاثون مكتبة وأكثر من مئة كتبي، بعضهم ناشرون يعتمدون على مؤسسات للنسخ. ووجدت في القاهرة وحلب والمدن الكبرى في إيران، وآسيا الوسطى، وحوض البحر المتوسط مكتبات مماثلة مثل مكتبة مسجد [illegible] [illegible] الكتب" و[illegible] خزانة [illegible] أصبح كل منها مركز إشعاع ونشاط فكري، وفي هذه المكتبات كان العلماء والكتاب يملون نتائج دراساتهم على جماعات من المستمعين الشباب وعلماء في علوم الدين [illegible] العلوم لتنسخ المحاضرات على الورق وتتحول إلى كتب وتظل تنشر بالطريقة ذاتها حتى [illegible] نقاش مفتوحا لكل إنسان

في المسجد الأموي الكبير في حلب كانت مكتبة من أكبر المكتبات وأهمها تسمى "الصفية" وتضم عشرة

أحد أجنحة مكتبة الإسكندرية

لم تكن المكتبات العامة هي الضخمة وحدها بل كان للأفراد مكتبات لا تقل عنها ضخامة. ذكر المؤرخ إدوارد جبون (Edward Gibbon) حكاية عن طبيب مسلم رفض دعوة سلطان بخارى لزيارته لأنه يحتاج إلى 400 جمل لحمل كتبه التي لم يكن يغادر مكانه من غيرها.

كما ألف الجاحظ، من علماء القرن الثامن نحو مئتي كتاب منها "كتاب الحيوان" في سبعة مجلدات جمع فيه أشياء شتى عن الحيوان ضمت ملاحظات ومشاهدات فذكر مثلا عادات النمل الاجتماعية، وطبيعة التواصل بين الحيوانات [illegible]

[illegible]

كتب تعبيرا عن امتنانهم وشكرهم لمساجد التي كانت تقدم لهم السكن والطعام والقرطاسية بالمجان.

كان للمكتبات شأن عجيب، وقد وصف المقدسي الجغرافي [illegible] القرن العاشر في شيراز بإيران فقال إنها " مبنى محاطة بالحدائق والبحيرات والقنوات المائية تعلوها قباب، وتتألف من طابق علوي وآخر سفلي فيهما 360 غرفة... في كل قسم بيانات مفهرسة (كاتالوجات)، موضوعة على رفوف... والغرف مفروشة بالسجاد..."

احتلت بعض مكتبات في شيراز وقرطبة والقاهرة مباني فسيحة منفصلة عن المسجد، فيها غرف عديدة لأغراض متنوعة، منها ما هو للقراءة أو نسخ المخطوطات أو للندوات الأدبية، وفيها تخزين الكتب على الرفوف، وكلها مضاءة مريحة ومفروشة بالسجاد والوسائد.

المكتبات قبل ألف عام كانت كنظائرها اليوم منظمة تنظيماً عالياً، في العامة منها والخاصة على حد سواء

مكتبة حلوان العمومية في بغداد من مخطوطة من القرن الثالث عشر "لمقامات الحريري"

نظام تصنيف للكتب ودليل خبير يساعد القراء، لتصبح للمشرفين عليها سلطة مراقبة نوع المصادر وكميتها.

تقول المصادر: كان في مكتبة الأزهر في القاهرة عام 1450م أكثر من مئة وعشرين ألف مخطوطة مثبتة في دليل من ستين مجلداً، وقيل أيضاً إن السجلات التي دونت فيها الكتب بمكتبة الحكم في الأندلس كانت من أربعة وأربعين مجلداً.

وإضافة إلى نظام الفهرسة، كانت الكتب ترتب حسب جداول لتسهيل الوصول إليها، فربما تكون في خزائن أو غرف منفصلة. وكان يلصق على واجهة كل رف شريحة تُدرج عناوين الكتب الموضوعة عليه، لتبين للقارئ الكتب غير الكاملة أو التي تفتقر إلى بعض الأجزاء.

يستطيع الناس اليوم الاستعارة الخارجية من المكتبات، وكان الأمر كذلك قبل ألف سنة! فالمؤرخ ياقوت الحموي مثلاً كان يستطيع استعارة مئة مجلد دون أن يترك أي تعهد به، وربما تكون حالة نادرة ولكنها حالة تلقي الضوء على رغبة الناس في القراءة وشغفهم باقتناء الكتب، وأمانتهم أيضاً. لإعارة الكتب آنذاك غالباً قواعد وتعليمات تشبه ما هي عليه اليوم، فالنظام يحث القراء على الاعتناء بالكتب المعارة. فلا يكتبون أي تعليق عليها، ولا يصححون أية غلطة بجدولها. وبدلاً من ذلك يطلب إليهم أن ينبهوا أمناء المكتبات على ما يقعون عليه من أغلاط أو ملاحظات. كما ينبغي عليهم إعادة الكتب في التاريخ المحدد.

كان أمناء المكتبات يحظون بأجر مجزٍ، وكان يشرفهم ذلك المنصب الذي لا يصل إليه إلا أكثرهم علماً، والذين يحوزونه يعدون أوصياء على المكتبات دون غيرهم ويعدون كذلك حراس المعرفة وحماتها. كانت إدارة المكتبات لعهد الموحدين بشمال إفريقيا في القرنين الثاني عشر والثالث عشر، مثلاً، من أهم المناصب وأعلاها امتيازاً في الدولة.

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

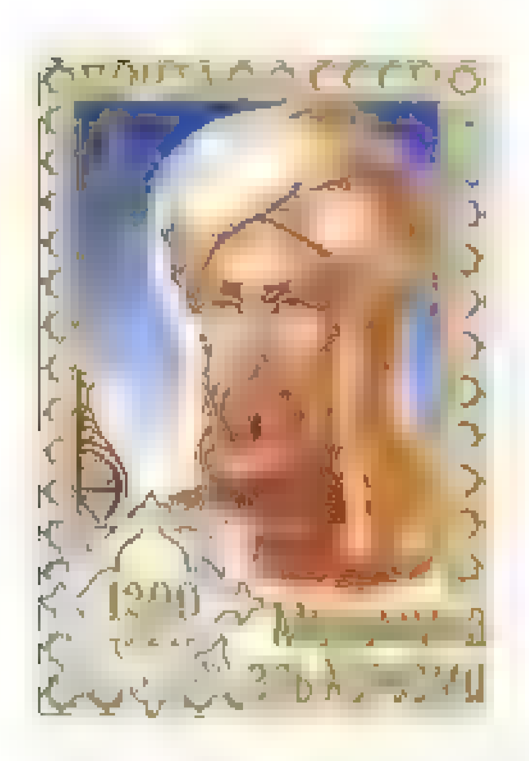
الرياضيات

عُدّت عبر قرون من الأفكار الرياضية كان يُعتقد من قبل أنها تصورات مبتكرة لأوروبيي القرون السادس عشر والسابع عشر والثامن عشر كما نعرفها اليوم، ويتضح بدراسة المخطوطات القديمة، أن علماء الرياضيات المسلمين كانوا يعرفونها بدقة بالغة. كان معظم هؤلاء العلماء من العراق وبلاد فارس وآسيا الوسطى في الفترة التي شهدت إنشاء "بيت الحكمة" في بغداد وازدهاره نحو عام 800م. يمكنك قراءة مزيد عن هذه المؤسسة في قسم آخر من أقسام هذا الفصل.

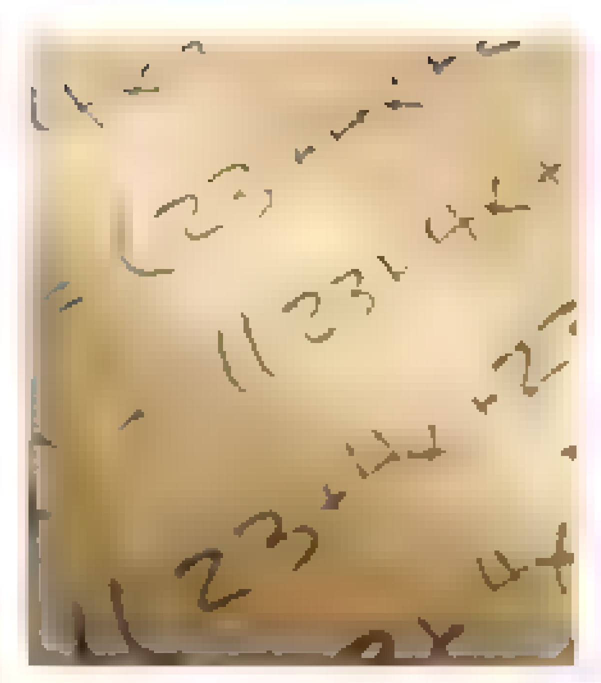
بدأت هذه الفترة في تاريخ الرياضيات مع عمل الخوارزمي الذي ابتكر علم الجبر بكتابه "الجبر والمقابلة". ومن المهم أن ندرك كم كان ظهور هذا العلم رائداً ومهماً؛ وواقع الأمر أنه عُدّ تحولاً ثورياً عن المفهوم الإغريقي للرياضيات الذي قام أساساً على علم الهندسة.

جاء علم الجبر بوصفه نظرية توحيدية أتاحت لنا أن نعامل الأرقام الطبيعية والأرقام الصماء والأحجام الهندسية كلها على أنها "كميات جبرية". ووفر الجبر للرياضيات بعداً جديداً ومسار تطور جديداً أوسع مفهوماً بكثير من ذي قبل. كما فتح الباب لتطور مستقبلي، ومن المظاهر المهمة الأخرى لإدخال الوسائل الجبرية أنها أتاحت لعلم الرياضيات أن يطبّق بطريقة لم تكن ممكنة سابقاً.

حمل شعلة الجبر خليفة الخوارزمي محمد الكرجي المولود عام 953م. ويرى الكثيرون أنه أول من حرر علم الجبر من العمليات الهندسية، واستعاض عنها بالعمليات الحسابية التي هي من صميم علم الجبر الحديث؛ فكان أول من عرف أحاديات الحدود X^3، X^2، X. و $1/X$، $1/X^2$، $1/X^3$... وأول من وضع قوانين وقواعد لضرب أي عددين من هذه الأعداد. [illegible] مدرسة لعلم الجبر ازدهرت واستمرت [illegible] السنين. وبعد مئتي سنة، أي في القرن الثاني عشر، ظهر السموأل، وهو عالم آخر من هذه المدرسة الرياضية، فكان أول من وصف الجبر وصفاً دقيقاً، وهذا العلم الذي نجري بواسطته عمليات على المجهول نستخدم فيها أدوات حسابية بالطريقة التي يعمل بها علماء الحساب على المعلوم.



الخوارزمي، أبو الجبر، على طابع تذكاري أصدره الاتحاد السوفيتي السابق عام 1983



بعد ذلك أسهم عمر الخيام، الشاعر الرياضي المعروف المولود عام 1048م، في تاريخ الجبر، فصنف المعادلات التكعيبية تصنيفاً كاملاً بواسطة هندسية أوجدها بفضل المقاطع المخروطية. وكان لديه أمل بتقديم وصف كامل لحل المعادلات التكعيبية جبرياً. فقال: "... لا يصعب فلسوف أقدم هذه الأشكال الأربعة عشر بكل فروعها وحالاتها، وأبين كيفية تمييز ما هو ممكن مما هو مستحيل، بحيث أعد ورقة تحوي العناصر المفيدة جداً في هذا الفن"

وفي منتصف القرن الثاني عشر، وبينما كان السموءل يدرس كتب مدرسة الكرجي، كان شرف الدين الطوسي يتابع تطبيق الخيام لعلم الجبر على علم الهندسة، وهو كتب مقالة حول المعادلات التكعيبية قال فيها: إن علم الجبر "... يمثل رافداً جوهرياً لحقل آخر يهدف إلى دراسة المنحنيات بفضل المعادلات". وبهذا يكون قد افتتح ميدان علم الهندسة الجبرية.

يعد علم الجبر واحداً من الحقول التي غير فيها علماء الرياضيات المسلمون مسار تطوره تغييراً مشهوداً. وفي عودتنا إلى بغداد القرن التاسع في بيت الحكمة تحت

أبناء موسى شاكر (يمكن قراءة المزيد عنهم وعن كشفهم تطويرهم الأجهزة الميكانيكية في الفصل المتعلق بـ "بيت الحكمة") هم علماء رياضيات موهوبون، وكان من أحد مساعديهم العالم الصابئي ثابت بن قرة المولود عام 836، وقد اشتهر بإسهامه في اكتشاف نظرية رائعة تتيح المجال لإيجاد أزواج من الأعداد المتحابة (Amicable Numbers)، يشير هذا المصطلح إلى عددين يكون كل منهما مجموع القواسم الصحيحة للآخر. لعب مصطلح الأعداد المتحابة دوراً كبيراً في علم الرياضيات العربي، فقدم الفارسي (العالم الرياضي) في القرن الثالث عشر برهاناً جديداً لنظرية ثابت بن قرة، مبتكراً آراء مهمة تتعلق بأساليب التحليل إلى عوامل (Factorisation) وأساليب الاندماج (Combinatorial). كما استخرج زوج الأعداد المتحابة 17296 و18416 المنسوبة إلى أويلر (Euler) عالم الرياضيات السويسري في القرن الثامن عشر. وقبل سنوات عديدة من أويلر استخرج في القرن السابع عشر عالم رياضيات مسلم آخر يدعى محمد باقر اليزدي زوج الأعداد المتحابة 9363584 و9437056

في القرن العاشر تفوق علماء الرياضيات المسلمون بحقل آخر، فكان ابن الهيثم أول من حاول تصنيف الأعداد الزوجية الكاملة (وهي الأعداد المساوية لمجموع قواسمها)، مثل $(2^n - 1)2^{n-1}$ حيث إن $2^n - 1$ هو عدد أولي لا يقبل القسمة من غير باق إلا على نفسه. كما كان ابن الهيثم أول من بسط ووضع ما سمي بنظرية ويلسون (Wilson's theorem)، وهي أنه إذا كان p عدداً أولياً فإن للتعدد المحدود $1+(p-1)!$ مقسم على p، ولم يعرف بوضوح فيما إذا كان يعرف كيف يبرهن على هذه النتيجة. وسبب نظرية ويلسون نسبة إلى جون ويلسون، عالم الرياضيات من كمبردج (Cambridge)، الذي وضعها عام 1770. وهنا أيضاً لا ندري إن كان ويلسون قد استطاع البرهنة عليها أم كانت لديه مجرد تخمين، وبعد سنة وضع عالم رياضي يدعى لاغرانج (Lagrange) أول برهان لهذه النظرية، وذلك بعد مساهمته وتخمين منه من "اكتشافنا الأول"

استخدم مجتمع الأعمال الإسلامي للقرن العاشر العد على الأصابع ولم يعرف البعض استعمال الأرقام العربية، إلا أنهم توصلوا إليها بعد ذلك، وأصبحت هي المستخدمة اليوم في أنحاء العالم وتعرف بالأرقام الإنجليزية

الرياضيات ضرورية في العمل والاستخدام اليومي، وجوهرية بوجه خاص في أنظمة العد. كلنا نعرف اليوم نظام عد واحداً هو ذلك الذي يبدأ بالصفر ويستمر [illegible] تستخدم في القرن العاشر ثلاثة أنماط من الحساب: هي حساب العد على الأصابع، والنظام الستيني، والنظام العددي العربي. وعند نهاية القرن كان مؤلفون مثل البغدادي يكتبون نصوصاً في مقارنة هذه الأنماط

جاء حساب العد على الأصابع من استخدام أعداد مكتوبة كلها بالكلمات وكان إحصاؤها على الأصابع شائعاً في مجتمع الأعمال. وكتب علماء الرياضيات من أمثال أبي الوفا في بغداد القرن العاشر مقالات استعملوا فيها هذا النظام. كان أبو الوفا خبيراً حقاً في الأعداد العربية ولكنه قال: "... إنها لم تطبق في دوائر الأعمال ولا عند سكان الخلافة الشرقية مدة طويلة من الزمن"

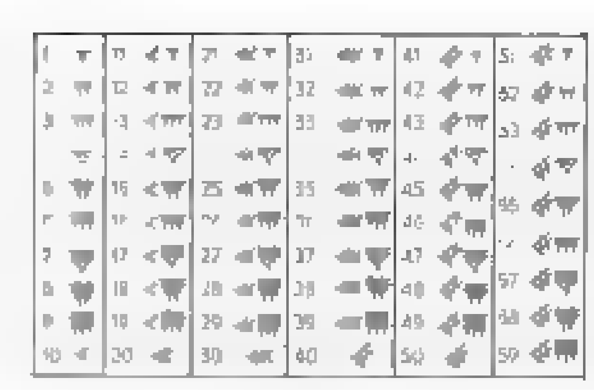
أما النظام الستيني فكان يستخدم أعداداً يدل عليها بالأحرف العربية، وجاء أساساً من البابليين، واستخدمه علماء الرياضيات العرب في العمل الفلكي

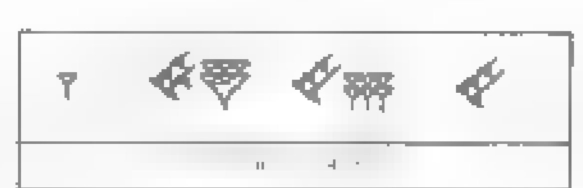
وتطور حساب الأعداد العربية مع ظهور النظام العشري؛ إذ واءم المسلمون الأرقام الهندية من 1 إلى 9، وطوروها إلى الأرقام الحديثة التي نستخدمها اليوم، وهي تتميز بأنها بنيت على عدد الزوايا التي يحملها كل رقم، ولكن الرقم سبعة 7 يخالف القاعدة لأن الشارحة التي تقطع الخط العمودي من الوسط يرجع تطوره إلى القرن التاسع عشر. ولقد أصبحت هذه الأعداد هي التي نستخدمها اليوم في أوروبا وشمال إفريقيا تمييزاً لها عن الأعداد الهندية التي ما زالت تستخدم في بعض البلدان الشرقية من العالم الإسلامي. في العدد 1 مثلاً زاوية واحدة، وفي العدد 2 زاويتان، وفي العدد 3 ثلاث زوايا. وبوصول هذه الأعداد إلى أوروبا انتهت المشكلات التي كانت تواجهها الأعداد اللاتينية المستخدمة حينئذ. كانت الأعداد العربية يشار إليها بالأعداد الغبارية (ghubari) لأن المسلمين كانوا يستخدمون الألواح الغبارية في حسابهم بدلاً من المعداد

من التعديلات العظيمة التي أدخلها علماء الرياضيات المسلمون على النظام الهندي التعريف والتطبيق الواسعان للصفر؛ إذ أعطوه خاصية رياضية تنص على أنه إذا ضرب بأي عدد آخر كانت النتيجة صفراً. وكان يحدد به في السابق فراغ أو "لا شيء". واستخدموه كذلك لتطبيق النظام العشري، ومن ثم أصبح ممكناً معرفة ما إذا كانت كتابة 23 تعني 230 أو 23 أو 2300. من الممتع الملاحظة أنه إذا تعيّنا الصفر دائرة توضع داخل مضلع سداسي نوجد أن نسبة نصف قطر الدائرة إلى ضلع المسدس تساوي نسبة الذهبية. وللقراءة المزيد عن النسبة الذهبية انظر فقرة "علم الهندسة" من هذا الفصل.

التقى العلماء المسلمون كذلك بأهمية بعض الأعداد ومغزاها كالربط بين الصفر "0" والواحد "1" وبين أحد أسماء الله الحسنى الـ 99 الذي يعني أن "لا شيء قبله، ولا شيء بعده" (الأول والآخر)؛ وإنه لمن الطريف أن نرى الصفر والواحد هما الرقمان الوحيدان المستخدمان في الكمبيوترات اليوم!

ذهبت الأعداد العربية إلى أوروبا عن طريق ثلاثة أشخاص، الأول هربرت (Gerbert) البابا سلفستر الأول (Pope Sylvester I)، وكان قد درس أواخر القرن العاشر في قرطبة ثم عاد إلى روما، والثاني روبرت أف تشستر (Robert of Chester) الذي ترجم في القرن الثاني عشر الكتاب الثاني من كتب الخوارزمي (ويشتمل على الأعداد العربية الغبارية الثابتة). ذكر المؤرخ المعاصر كارل مينينجر (Karl Menniger) طريق الأعداد العربية إلى أوروبا في كتابه "كلمات الأعداد ورموز الأعداد" (Number Words and Number Symbols) والشخص الثالث هو فيبوناتشي (Fibonacci) المعروف أصلاً باسم ليوناردو البيزي (Leonardo of Pisa)، في





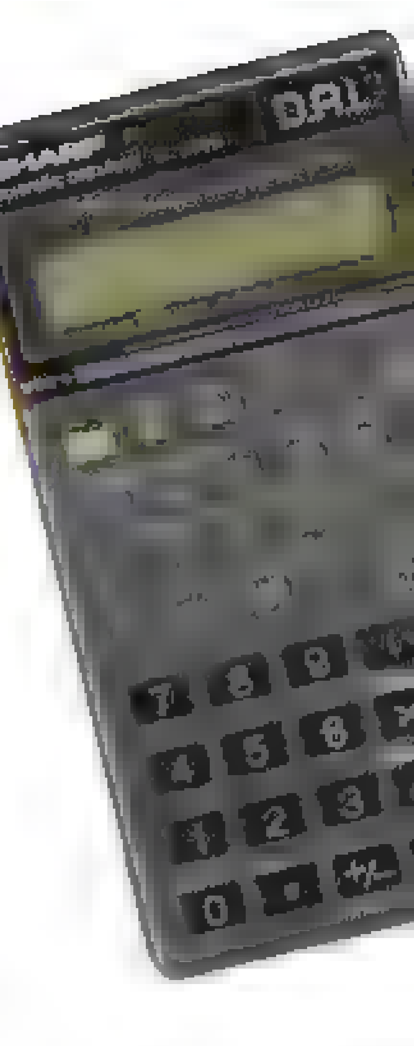
من اليمين إلى اليسار: نظام الأعداد السومري البابلي ومثال له رقم 424000، تقدم الأعداد العربية منذ القرن العاشر حتى القرن الرابع عشر مثالاً جيداً يبين كيف ابتكر المسلمون الأعداد الحديثة من 1 إلى 9 التي نستخدمها اليوم، ويستند رسم الأعداد العربية على مبدأ استخدام الزوايا؛ ففي العدد 1 زاوية واحدة وفي العدد 2 زاويتان وفي العدد 3 ثلاث زوايا، وهكذا.

القرن الثالث عشر؛ وهو الذي تعلم هذه الأعداد في القرن الثالث عشر وأوصلها إلى جماهير السكان الأوروبيين. اطلع فيبوناتشي على هذه الأعداد عندما أرسله والده إلى بجاية بالجزائر ليتعلم الرياضيات على يد مدرس يدعى سيدي عمر كان يعلم الرياضيات التي تعلمها في مدارس بغداد والموصل (وكانت تشمل معادلات الجبر والمعادلات الآنية).

كما زار فيبوناتشي أيضاً مكتبات الإسكندرية، والقاهرة، ودمشق. وألف بعد ذلك "كتاب الأباكوس" (Liber Abaci)، يعالج الفصل الأول فيه الأعداد العربية. عرّف هذه الأعداد الجديدة بالكلمات الآتية: "الأعداد الهندية التسعة هي (من اليمين إلى اليسار): 987654321 وبهذه الأعداد مع الإشارة "0" التي يسميها العرب صفراً وسماها الأوروبيون زفيروم Zephirum وكذلك سايفر Cipher، يمكن أن يكتب المرء أي عدد يريده".

حقق علماء الرياضيات المسلمون معظم التقدم الذي حصل في الأساليب العددية بفضل هذا النظام من الحساب بالأعداد العربية؛ فتمكن بعضهم كأبي الوفا وعمر الخيام من استخراج الجذور. إن اكتشاف الكرجي لنظرية "تتالي الحدود للأسس الصحيحة" كان عاملاً كبيراً في تطور التحليل العددي القائم على النظام العشري. ورعى الكاشي في القرن الرابع عشر تطور الكسور العشرية، ليس فقط من أجل تقريب الأعداد الجبرية بل من أجل تقريب الأعداد الحقيقية كالنسبة الثابتة Pi (π). جاء رفده للكسور العشرية مهماً جداً وعدّه بعضهم والسبب هو مخترعها. ومع أن الكاشي لم يكن أول من فعل ذلك إلا أنه قدم نظام عدد عشري عربي لحساب الجذور القصوى (n^{th} root) تعد حالة خاصة من الأساليب التي قدمها بعد قرنين من الزمن كل من روفيني (Ruffini) الإيطالي وهورنر (Horner)، الإنجليزي، وكلاهما من القرن التاسع عشر.

وإلى جانب الشهرة الواسعة لعلماء الرياضيات العرب، فقد اشتهروا في الجبر ونظرية الأعداد وأنظمتها، وأسهموا كذلك إسهاماً كبيراً في علوم الهندسة والمثلثات والفلك الرياضي التي سنقرأ المزيد عنها في الفصول التالية.



علم المثلثات

في مدرسة كانت المرة الأولى التي شرعت فيها بتعلم المثلث عندما استعملنا للمرة الأولى أيضاً حواسيب علمية كي تحدد جيب وجيب تمام وظل الزوايا. وربما يكون الأكثر دقة أن نقول بعضاً إن هذه الوظائف والتوابع الغريبة كانت مصدر القلق والبهجة، إذ إنها تمثل أول مواجهة حقيقية لرياضيات غير عددية

لقد انتشر علم المثلثات غالبا بسبب المشكلات التي تتعلق بالمثلثات التي عدت تكرارية وروتينية على نحو [illegible]. ومن ثم فالطلاب لا يدركون الصلة الحاسمة والأهمية الكبيرة لهذا العلم وهم يحلون المزيد من المسائل المملة والمعقدة في الفلك، وفي رسم الخرائط والملاحة. والآن عندما نحدد ونحن سعداء زاوية غير معروفة وأضلاع المثلثات بالاعتماد على الآلة الحاسبة [illegible] يمكن أن نعرف جيب زاوية معينة من دون هذه الآلة وبالاعتماد على القلم والورقة والعشرية [illegible]

[illegible]

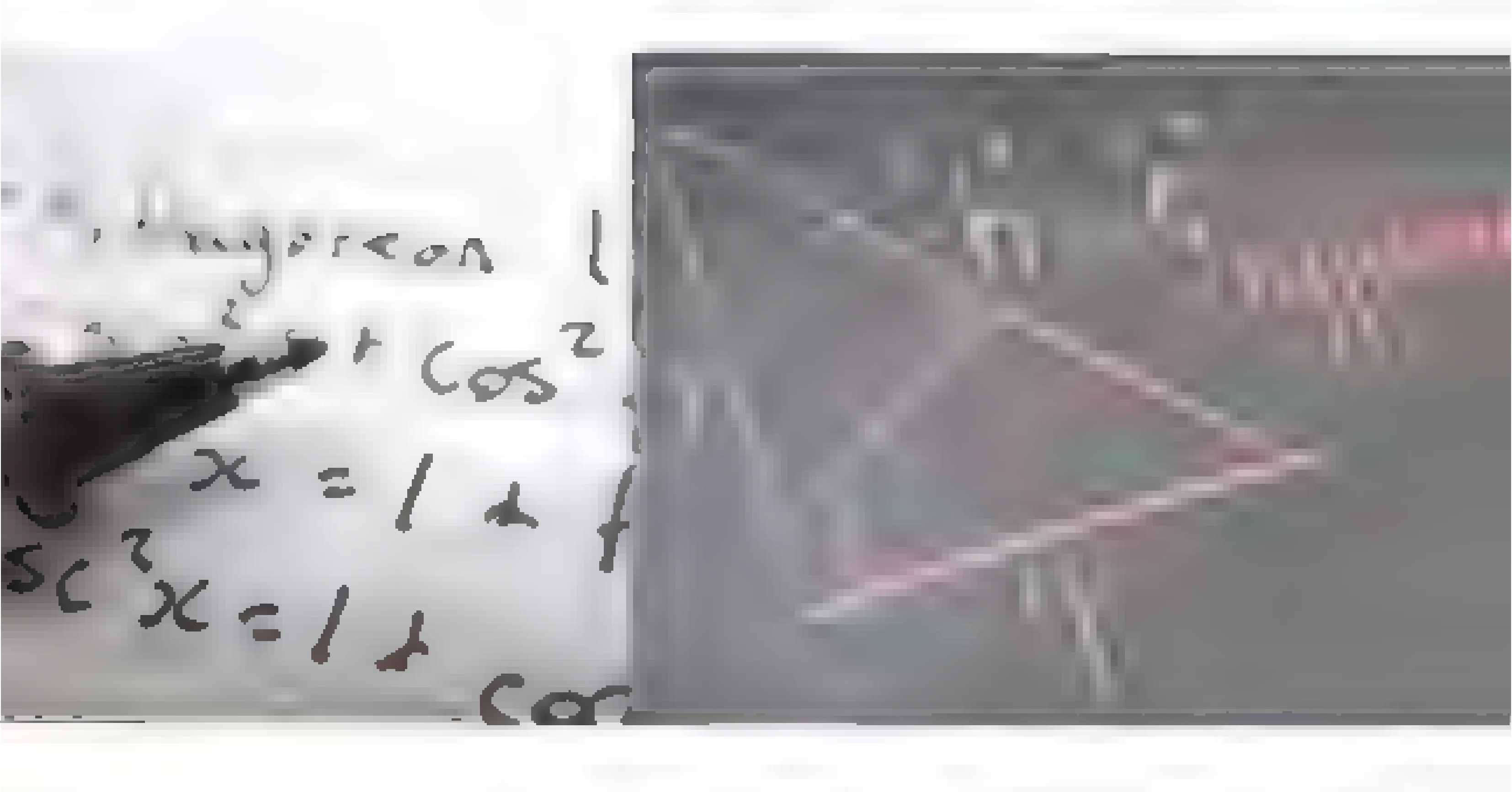
[illegible] موضوع [illegible] في كتابه "المجسطي" (Almagest) [illegible] وقد [illegible] التي ترجمها [illegible]

إحكام ودقة مما مثله كتاب "المجسطي" الذي يعني "الأعظم" (The Greatest). وهذا العنوان يعكس موقعه الفني لديهم

اعتمد الفلكيون الأقدمون لحل مسائل علم المثلثات المستوية كلها على جدول موحد في المجسطي اسمه "جدول الأوتار في الدائرة" (A Table of Chords in a Circle). أما الأقواس التي تحصر الزوايا بزيادات من نصف درجة حتى 180 درجة، فإن الجدول يفيد في إعطاء أطوال الأوتار المقابلة لها في دائرة نصف قطرها [illegible]

يشرح الطوسي من علماء القرن الثالث عشر، في كتابه "شكل القطاع" كيف استخدمت قائمة أطوال الأوتار هذه لحل المسائل المتعلقة بمثلثات قائمة الزاوية. أبدى الطوسي ملاحظة حاسمة، وحدد الرابطة بين المثلثات وأقواس الدوائر: كل مثلث يمكن أن يحصر بدائرة ولذلك فإنه ينظر إلى أضلاعه بوصفها أوتار تقابل أقواس مماثلة لزوايا المثلث

لكن عيبين ظهرا في الاعتماد على هذه الجداول. العيب الأول أن جل التحولات التي يمكن أن تنشأ عند حل أطوال مجهولة [illegible] وأيا مثلث قائم الزاوية، تتطلب معالجات [illegible] الجدول وخطوات وسيطة متعددة. وهذا مناقض لاستخدام الدلالات المثلثاتية المألوفة الست، وهي: الجيب والتجيب (جيب التمام)، والزوايا المتبادلة،



وقاطع الزاوية وقاطع تمام الزاوية والظل وظل التمام المميزة للتقنيات الحديثة التي ابتكرها ووضعها بطريقة منتظمة أول مرة علماء الرياضيات المسلمون. والعيب الذي يجده البعض في أطوال أوتار الدائرة أنه لا بد من مضاعفة زواياها، في غالب الأحيان، لحساب طول قوس ما.

والواقع أن سلسلة من العلماء المسلمين كانوا قد أرسوا قواعد علم المثلثات قبل القرن العاشر، ممهدين بذلك الطريق للطوسي كي يجمع إسهاماتهم وينظمها ويفصل فيها. ومن أبرز هؤلاء الأعلام وأكثرهم تأثيراً البتاني المولود في حران شمال شرق سورية اليوم، والمتوفى في سامراء بالعراق 929م، ويعد واحداً من أعظم علماء الفلك والرياضيات المسلمين، ومما حفزه على زيادة دراسة علم المثلثات مراقبته حركات الكواكب. ويمكنك قراءة المزيد عنه في قسم "علم الفلك" من فصل "الكون".

والمسألة الأهم هي أن البتاني شرح عملياته الرياضية، وحث الآخرين على "متابعة المراقبة والبحث" من أجل [illegible]

وكان البتاني أول من استخدم مصطلحي "جيب" و"جيب التمام" معرفاً إياهما بوصفهما أطوالاً بدلاً من نسب كما نعرفهما اليوم. أما الظل فقد أشار إليه البتاني بعبارة "الظل الممدود"، أي ظل قضيب أفقي وهمي مركب على جدار. وفي القرن الحادي عشر عرف البيروني الدالات (التوابع) المثلثاتية للظل وظل التمام التي ورثها عن الهنود بصورة تجريبية.

من الجدير بالذكر أن كلمة "جيب الزاوية" العربية (وهي نسبة الضلع المقابل للزاوية القائمة مقسوماً على وتر المثلث قائم الزاوية) تعني بالعربية أيضاً "فجوة" أو "تجويف" أو "جيب" (بالمعنى التشريحي) ووجد هذا المصطلح طريقه إلى اللاتينية (Sinus) وإلى الإنجليزية (Sine).

كان الخوارزمي المولود عام 780م قد طور الجيب وجيب التمام والجداول المثلثاتية، والتي ترجمت فيما بعد إلى اللغات الأوروبية. أما العالم الفذ البيروني المولود عام 973م، فكان من بين أولئك الذين أرسوا أسس علم المثلثات الحديث.

لابد لنا أن نذكر بعض الإنجازات المميزة الأخرى التي حققها العلماء المسلمون في حقل علم المثلثات وكذلك تطبيقات البيروني في قياس محيط الأرض. ومما يذكر أن الطوسي وضع قانون الجيب معتمداً على أفكار هندسية بدائية واستخدامها بذكاء. ثم تابع ليطبق القانون في حل أنواع المسائل كلها بطريقة منتظمة. أما أبو الوفاء فقد برهن على نظرية الإضافة المألوفة للجيوب التي تعد أكثر كفاءة ودقة إذا ما قورنت بطريقة أطوال الأوتار في كتاب "المجسطي".

كان من المهم قبل ظهور الحواسيب وضع جداول دقيقة للدالات الأساسية للقيم المتباعدة بانتظام لإزاحة الزاوية للدالة. فقد كان مطلوباً أولاً أن تتوافر طريقة موجزة جداً لحساب جيب درجة واحدة، وأن تتوافر تماماً قوانين استكمال مثبتة على الجداول. كانت هاتان القضيتان موضع تدقيق نقدي عند عدد من العلماء المسلمين أمثال البيروني وابن يونس والكاشي. وهذا الأخير استخدم لكي يحصل على تقريب جيب الدرجة الواحدة إجراءً يعرف باللغة الحديثة بالأسلوب التكراري.

إن ظهور الدالات المثلثاتية واستخدامها في الرياضيات أدى إلى تطور العلوم الرياضية وأصبح بالإمكان الآن إضافة علم المثلثات إلى قائمة حقول المعرفة الأساسية التي أتقنها المسلمون ومن ثم أوصلوها إلى أوروبا بطرق شتى.

إلى اليسار: اليوم يُستخدم علم المثلثات، بما في ذلك علم المثلثات الكروي، في مجالات مختلفة في الفلك ورسم الخرائط والملاحة. كان العلماء المسلمون قبل ألف سنة رواد دراسة هذا الموضوع، وهم يراقبون حركة الكواكب ويحلون الأطوال والزوايا المجهولة.

تعود أصول المواد البلاستيكية والنايلون (الحرير الاصطناعي)، والمطاط الاصطناعي والنفط والأدوية مثل الأسبرين والسيبرين إلى الصنعة الكيميائية التي كان قد أرسى دعائمها المسلمون الأوائل الذين كانوا رواد ثورة حقيقية في الكيمياء

تعني كلمة Chemistry بالعربية الكيمياء، وقد [illegible] [illegible] المسلمون يعدون الكيمياء خلال العصور الوسطى الأوروبية ممارسة ألعاب شعبية أو سحرية بل كانت عندهم علماً، وكانوا المرجع في هذا العلم حتى القرن السابع عشر

برز في العالم الإسلامي ثلاثة أعلام في الكيمياء، هم جابر بن حيان المولود في بلاد فارس عام 722م والمتوفى عام 815م، ومحمد بن زكريا الرازي المولود في بلاد فارس كذلك عام 865م والمتوفى نحو عام 925م، والكندي المولود بالكوفة عام 801م والمتوفى عام 873م

كان ماء الورد المقطر شائع الاستخدام في أدوات التجميل والأطعمة بعجب

جابر بن حيان (Geber)

يعرف جابر بن حيان في الغرب باسم "جيبر" (Geber) وأجمع العلماء على أنه مؤسس علم الكيمياء الحديث. كان جابر ابن بائع أدوية (صيدلاني)، قضى معظم حياته في الكوفة، بالعراق، حيث صنف الكيمياء وطبعها بطريقة علمية. وكان على الدوام يبتكر ويجرب في مختبره عمليات التصعيد والتكثيف، والتحميص، والبلورة، والتقطير، والتنقية والتصفية، والتسخين، والأكسدة، والتبخير، والترشيح. كما أنتج حمض الكبريتيك بتقطير مادة الشب. وصنف المواد إلى كحول (مواد طيارة)، وفلزات، ومعادن. وكتب كذلك عن كيفية اتحاد المواد الكيميائية من دون فقدان خصائصها، لتشكل وحدة من عناصر مجتمعة صغيرة جداً لا ترى بالعين المجردة. وإن بدا اليوم هذا العمل مفهوماً شائعاً، فإنه قبل أكثر من ألف ومئتين وخمسين سنة، كان يُعد سابقاً على زمانه.

ومن أهم بحوث هذا العالم المشهور تلك العملية التي تتعلق بالأحماض. لم يكن الأقدمون يعرفون حمضاً أقوى من حمض الخل الذي يعطي هذا السائل طعمه المميز. لقد زاد جابر احتمالات التجارب الكيميائية زيادة هائلة باكتشافه لحمض الكبريتيك، وحمض النيتريك، وحمض المورياتيك الأزوتي، وهي الأحماض التي تعد اليوم مهمة كلها في الصناعة الكيميائية.

وصنع ميزاناً دقيقاً يزن أصغر من الرطل بـ 6480 مرة (الرطل= أقل من نصف الكيلوغرام) ولاحظ أن المعدن ينقص في حالات معينة من التأكسد.

ومن مؤلفات جابر بن حيان: "الخواص الكبير"، و"الموازين" و"المزج" و"الأصباغ" وصف فيها استخدام حمام الماء، والفرن الكيميائي، كما أجرى بحوثاً لمواد كيميائية مهمة مثل أكسيد الزئبق ومركبات الكبريت.

اهتم بالتطبيق العملي لأنه، كغيره من العلماء المسلمين، يريد أن يحسن نوعية الحياة في مجتمعه. وكان فضولياً جداً، على ما يبدو، فبحث في صباغة القماش والجلد، وتحضير أصباغ الشعر والورنيشات ومقاومة القماش للماء، ووقاية الحديد. استخدم ثاني أكسيد المنغنيز في صناعة الزجاج وبيريت الحديد للكتابة بالذهب، والأملاح لصقل القرميد والخزف، وتقطير الخل لتكثيف حمض الخليك. واخترع نوعاً من الورق مقاوماً للحريق وحبراً يساعد على القراءة في الليل.

ساعد عمل جابر في تكرير المعادن وتنقيتها وتحضير الفولاذ وفي تطوير تقنيات السباكة. ومن أعظم مساهماته [illegible] في تركيب المعادن التي ظلت مستعملة مع تعديل وإضافات طفيفة حتى بداية الكيمياء الحديثة في القرن الثامن عشر.

كان جابر يجري أبحاثه في مختبره في الكوفة، وهو مختبر اكتشف بعد موته بقرنين من الزمن عندما أزيلت بيوت من حي "بوابة دمشق"، ووجد بين الحطام والركام هاون وقطعة كبيرة من الذهب.

عملية التقطير من مقالة عربية تعود للقرن الثامن عشر عن الكيمياء. ويشير النص العربي إلى أوعية مختلفة وإلى الإنبيق، ويصف كيف يمنع التكثيف من الوعاء العلوي المبرد إلى [illegible]

يظهر في اللوحة الكيميائي الرازي في مختبره ببغداد. ما كانت العطور توجد اليوم لولا عملية التقطير التي ابتكرها. [illegible] جابر بن حيان في أواخر القرن الثامن.

الرازي

ألف محمد بن زكريا الرازي المعروف في الغرب باسم Rhazes كتاب "سر الأسرار" فبدا وكأنه كتاب ساحر عالج فيه تحضير المواد الكيميائية وتطبيقاتها، وبرهن على أنه أكثر خبرة من أسلافه بمن فيهم جابر بن حيان، في التصنيف الدقيق للمواد الطبيعية. لقد قسمها إلى أرضية ونباتية وحيوانية، كما أضاف عدداً من المواد التي يمكن الحصول عليها اصطناعياً مثل أكسيد الرصاص، والصودا الكاوية، والخلائط المتنوعة. كان جابر قبله قد قسم المواد المعدنية إلى أجسام (كالذهب والفضة)، وأنفس (كالكبريت والزرنيخ)، وأرواح (كالزئبق وملح النشادر).

وتفوق الرازي كذلك بكتابة تجاربه وتوصيفه العمليات التي اتبعها والأجهزة التي استخدمها. وعرف من كتابه "سر الأسرار" أنه كان يقوم بالتقطير والتكليس والبلورة. ويعود هذا الأمر [illegible] أكثر من ألف ومئة سنة خلت!

اشتهر الرازي أيضاً بأنه أول من أرسى قواعد الكيمياء الحديثة [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] أو المعوجة، ورأس الإنبيق، وأنبوب [illegible] [illegible] أنماط مختلفة من الأفران أو المواقد.

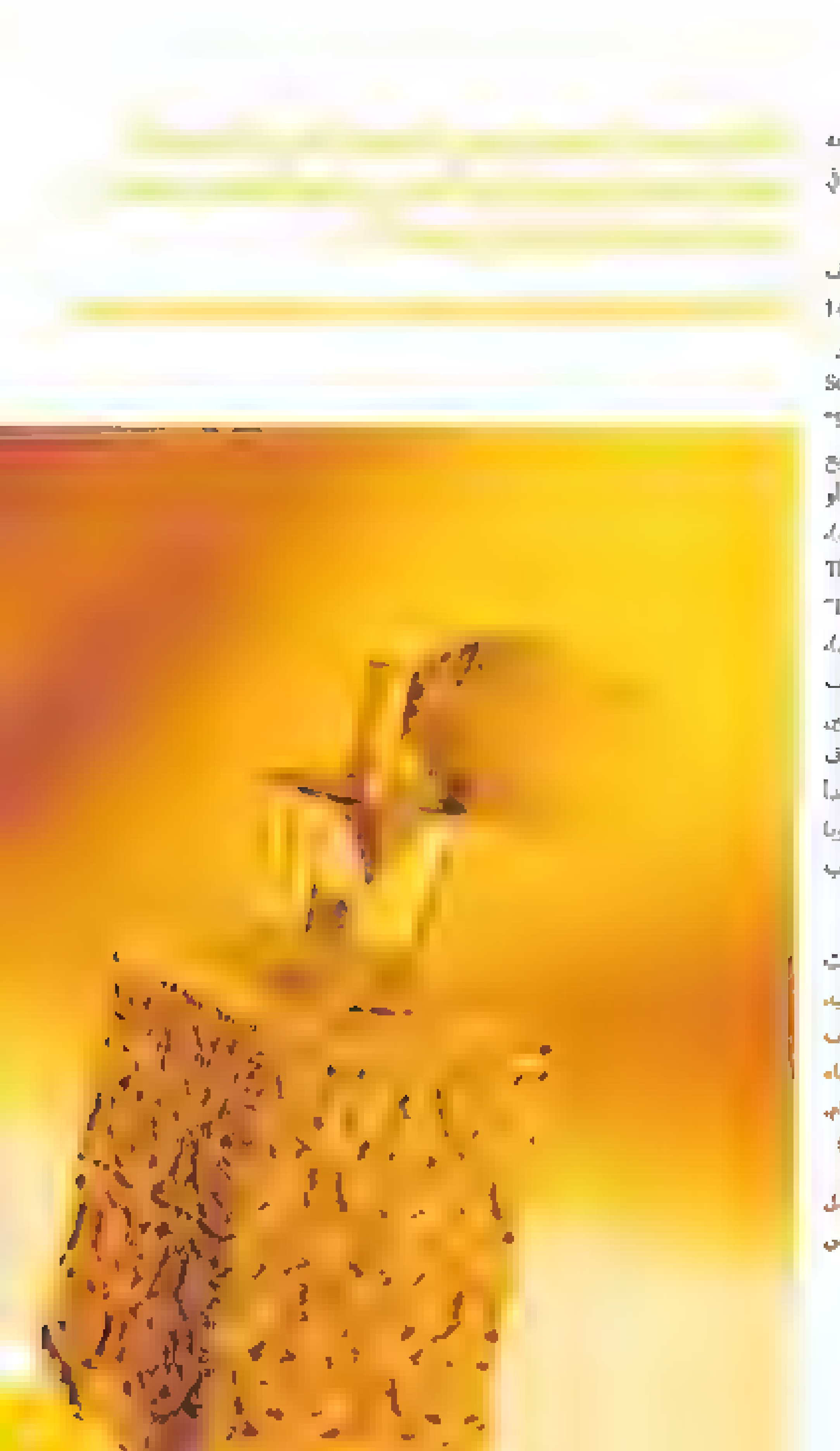
الكندي

ترجم إلى اللاتينية كثير من أعمال الكندي، بقلم أمثال جيرارد الكريموني (Gerard of Cremona) الإيطالي، ولهذا فأعماله اليوم باللاتينية أكثر مما هي بالعربية، ومنها كتاب [illegible] ويذكر فيه الكندي أن تركيبة الدواء يمكن [illegible] [illegible] من مواصفات العناصر المكونة له ودرجاتها، وبين أن هناك علاقة هندسية بين زيادة الكمية ودرجة الفعالية.

ألف الكندي كذلك "كتاب كيمياء العطر والتصعيدات" وللاطلاع على المزيد بشأن العطور اقرأ قسم "الحديقة" في فصل "البيت".

إن هذه المعرفة، شأن كل معرفة تنشأ وتنمو في العالم الإسلامي، لا تظل حبيسة مكانها بل تنتشر كبقية الأفكار الجيدة إلى بلدان العالم كله. وقد ترجم عدد منها إلى اللاتينية وإلى اللغات المحلية، الأمر الذي يفسر انتشاره في أوروبا. جيرارد الكريموني ترجم مزيداً من كتب الرازي القيمة ككتابه (De aluminibus et salibus)، ويتضمن دراسة للأملاح ومواد الشب (الستقات) وتصنيفاً لها.

اهتم بهذه الأعمال علماء أوروبا للقرن الثالث عشر مثل ألبرتوس ماغنوس (Albertus Magnus)، وروجر

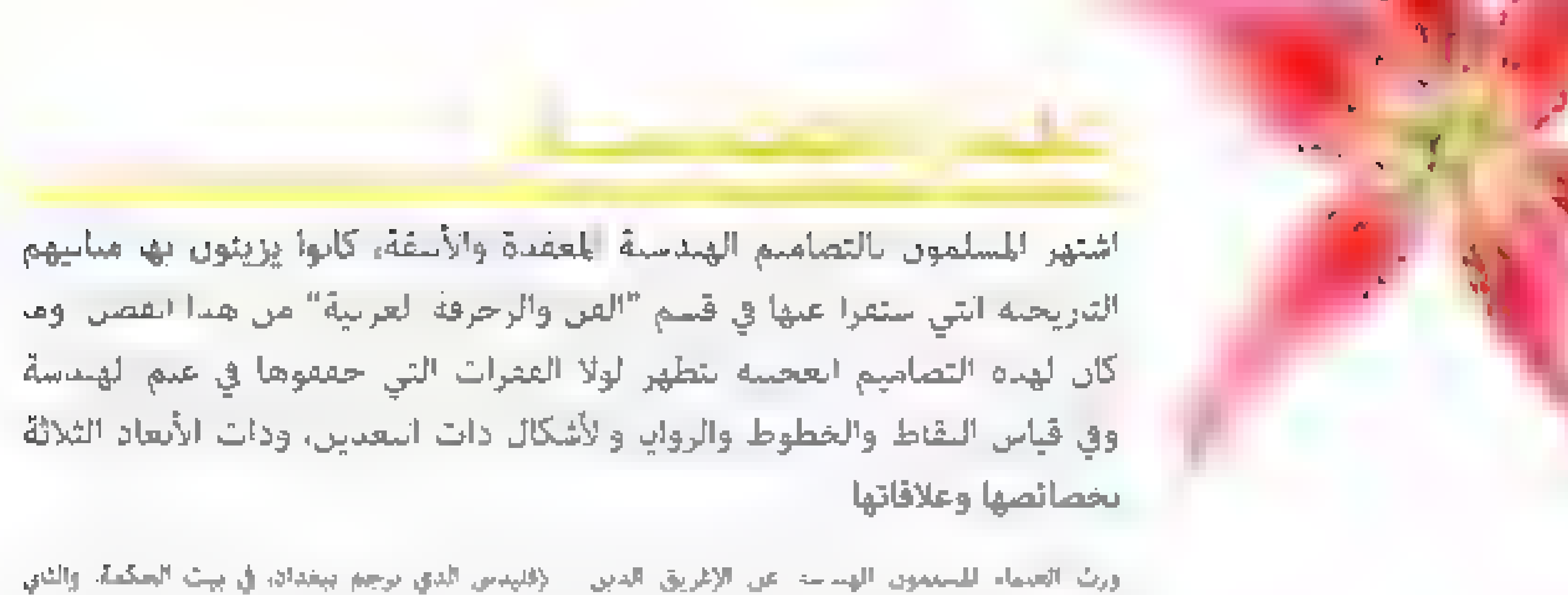


بيكون (Roger Bacon)، وقد آمن هذا الأخير على وجه الخصوص بالأهمية العظمى للكيمياء التي اكتشفها في الترجمات اللاتينية للأعمال العربية.

بدأت عملية الترجمة الواسعة إلى اللاتينية في منتصف القرن الثاني عشر؛ فترجم مثلاً كتاب جابر "Liber Claritatis" في الثلث الأخير من القرن الثالث عشر، وفي عام 1300م تقريباً ترجم كتابه الآخر "Summa Perfectionis Magisterii" أو "Sum of Perfection" (مجمع الكمال)، ويرافق هذا الكتاب عادةً بأربع مقالات: "De investigatione Perfectionis" أو "The Investigation of Perfection" (تقصي الكمال)، و"De inventione veritatis" أو "The Invention of Verity" (اختراع الحقيقة)، و"Liber fornacum" أو "The Book of Furnaces" (كتاب الأفران)، و"Testamentum" أو "Testament" (العهد). كانت هذه المقالات تطبع معاً في مجلد واحد بين القرنين الخامس عشر والسابع عشر، وباختصار كانت كلها تعرف باسم (The Summa, المجمع)، وكانت ناجحة جداً بحيث أصبحت كتاب الكيمياء المدرسي المقرر في أوروبا خلال العصور الوسطى، وظل هذا الكتيب في الأدب الكيميائي العام من دون منافس لعدة قرون.

من السهل علينا اليوم أن نحيل علماء ألف سنة خلت إلى غرفة مغبرة في برج عالٍ أكل الدهر عليها وشرب، نحيطهم بأوانٍ للتقطير والتدخين، ونستخدم لها عبارات تلفيق غريبة، في حين أن هؤلاء العلماء كانوا علماء تجريبيين، يساوون العقول المخبرية الرائدة لهذه الأيام، وهم الذين وضعوا قواعد حاضرنا ومستقبل أحفادنا.

ولمزيد من القراءة عن الأثر الذي أحدثته الكيمياء قبل ألف سنة في صناعات اليوم، راجع فصل "المدينة" من هذا الكتاب، وقسم "الكيمياء الصناعية".



اشتهر المسلمون بالتصاميم الهندسية المعقدة والأنيقة، كانوا يزينون بها مبانيهم التاريخية التي ستقرأ عنها في قسم "الفن والزخرفة العربية" من هذا الفصل. وما كان لهذه التصاميم العجيبة أن تظهر لولا الخبرات التي جمعوها في علم الهندسة وفي قياس النقاط والخطوط والزوايا والأشكال ذات البعدين، وذات الأبعاد الثلاثة بخصائصها وعلاقاتها

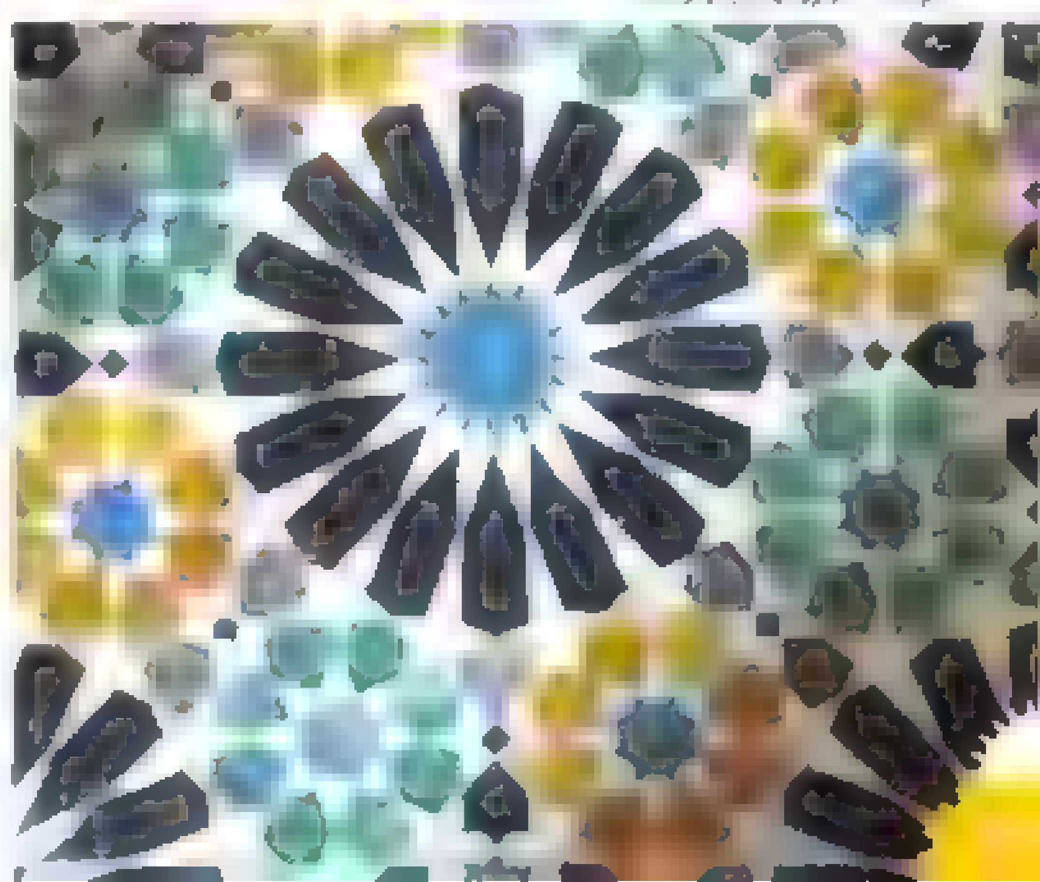
ورث العلماء المسلمون الهندسة عن الإغريق الذين أولوها اهتماما كبيرا فطوروها ووسعوها. ولقد عرض إقليدس (Euclid) علم الهندسة على نحو موسع جدا في كتابه "الأصول" (Elements)، وعلماء الرياضيات يعدون [illegible]

[illegible] على ثلاثة مصادر إغريقية مهمة، الأول كتاب [illegible] إقليدس الذي ترجم ببغداد، في بيت الحكمة، والثاني "الكرة والأسطوانة" (On the Sphere and Cylinder)، و"المسبع في الدائرة" (The Heptagon in the Circle)، وهما لأرخميدس، وقد وصلا إلينا عن العربية بترجمة ثابت بن قرة، إذ ضاعت النسخة الإغريقية. أما المصدر الثالث فكتاب أبولونيوس البرغاوي (Apollonius of Perga) "المخروطات" (The Conics) الذي ظهر في ثمانية كتب عام 200 ق.م تقريبا. بقي منها باللغة الإغريقية أربعة، في حين وصلت منها سبعة بالعربية

لقد اندمجت أغلب الهندسات الإغريقية والإسلامية فكونت نظرية المقاطع المخروطية التي استخدمت في المنشآت الهندسية وتصميم المرايا لتركيز الضوء ووفق نظرية الساعات الشمسية. يتشكل سطح المخروط الصلب المزدوج بسبب خطوط مستقيمة (مولدات) تتشعب من محيط الدائرة التي تسمى القاعدة وتمر في نقطة ثابتة تدل هي الذروة (رأس المخروط) التي لا تقع في مستوى القاعدة. وتتولد المقاطع المخروطية من قطع المخروط المزدوج بمستويات تقطع المولدات. أما شكل المقطع المستوي الذي يبقى فيتحدد بالزاوية التي تتشكل بين المستوي والمولدات. قال أبولونيوس: "يمكن توليد ثلاثة مقاطع مخروطية، ما خلا الدائرة، وهي القطع الناقص والقطع المكافئ والقطع الزائد"

استخدم أبو سهل الكوهي (من كوه جبال طبرستان توفي عام 1014م) نظرية المقاطع المخروطية لتطوير

ترصيع من قصر الحمراء في غرناطة (إسبانيا)، يظهر غالب تصاميم الترصيع الإسلامية بالرموز الهندسية والرياضية



إجراء مشهور لإنشاء مضلع منتظم ذي سبعة أضلاع هو المسبع (الشكل سباعي)

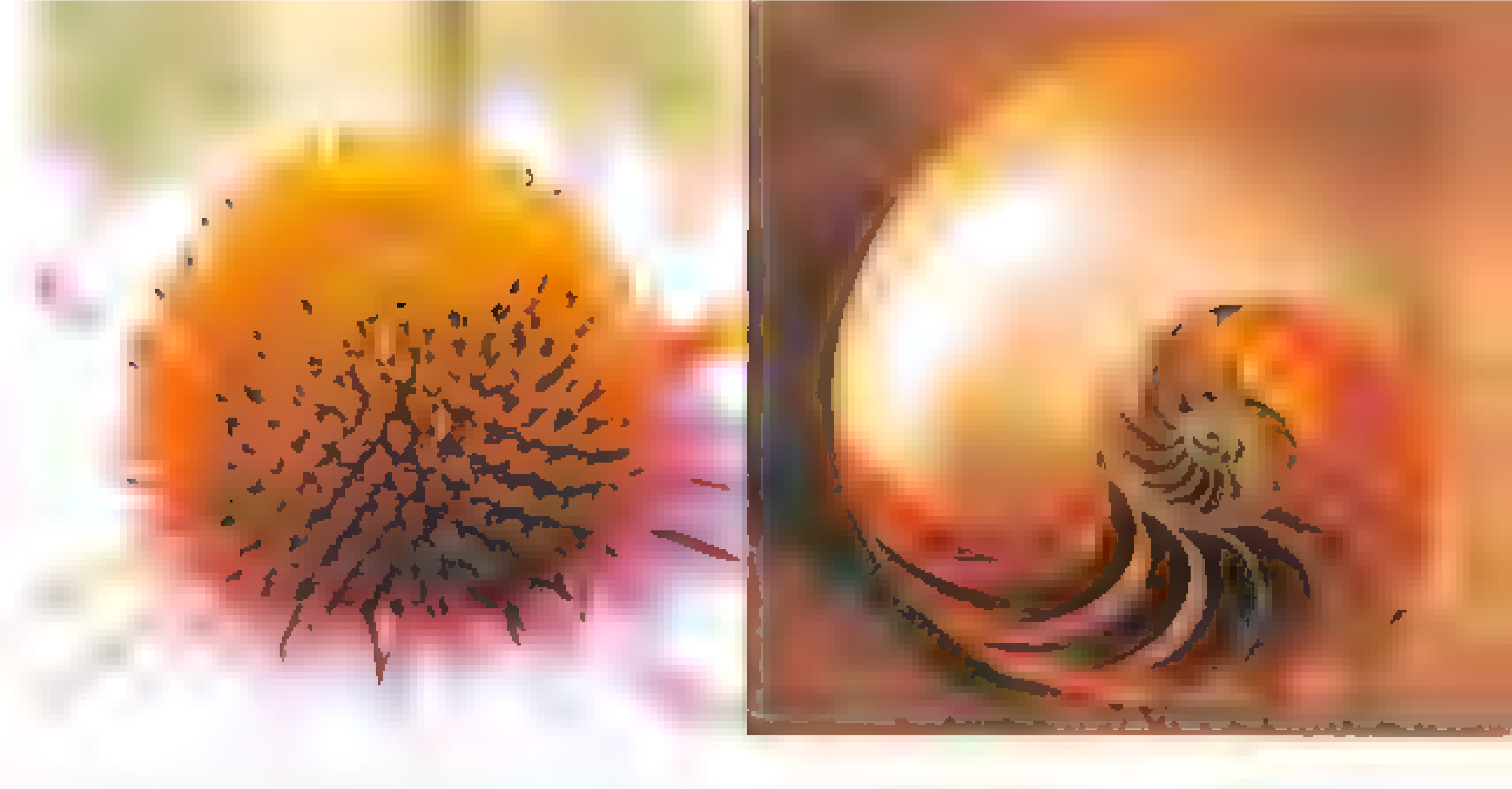
كان أبو سهل الكوهي واحداً من مجموعة علماء موهوبين اجتمعوا من مختلف أنحاء القطاع الشرقي للعالم الإسلامي برعاية أعيان الأسرة البويهية صاحبة النفوذ في بغداد. جاء أبو سهل من المنطقة الجبلية جنوب بحر قزوين لتسلية الناس في سوق بغداد بلعبه بقوارير الزجاجية، ثم تحول إلى دراسة العلوم، فاهتم بأعمال أرخميدس، وكتب تعليقاً على الكتاب الثاني لـ "الكرة والأسطوانة" وتركز اهتمامه الأساسي على المقاطع المخروطية واستخداماتها في حل المسائل المتعلقة بإنشاء موضوعات هندسية معقدة.

فبيّن، على سبيل المثال، كيف يمكن بوساطة المقاطع المخروطية إنشاء كرة ذات قطاع مماثل لقطاع دائرة معينة له مساحة سطح تساوي قطاع دائرة أخرى كما شرح بالتفصيل كيف يمكن استخدام أداة لرسم مقاطع مخروطية تعرف باسم "الفرجار الكامل" بيد أن أبا سهل الكوهي وضع نصب عينيه طموحات أعظم؛ فقدم تعليمات مفصلة لإنشاء الشكل السباعي المنتظم. كان أرخميدس قد قدم برهاناً يتعلق بالمسبع المنتظم الموضوع داخل دائرة ويوحي برهانه بإمكان إنشاء الشكل السبعي، إلا أنه لم يقدم الإجراء الفعلي.

كان ذلك شائعاً في علم الرياضيات المجردة. ومن الصعب اشتقاق إجراء تدريجي بين القيمة والأخرى لإنشاء موضوعات رياضية معينة. وفي مثل تلك الحالات، كان العلماء يشغلون أنفسهم بالتأكيد ولو قليلاً على وجود إجراء كهذا تاركين اكتشاف الإجراء التفصيلي للآخرين.

وعلى الرغم من أن أرخميدس برهن على وجود المسبع، فإن كبار علماء الرياضيات الإغريق والمسلمين لم يستطيعوا إنشاءه فعلياً حتى قال أبو الجود، أحد علماء المسلمين للقرن العاشر "ربما كان تنفيذ إنشائه أكثر صعوبة، وبرهانه أبعد من أن يكون مقدمة لذلك" فكانت تلك الملاحظة تحدياً لأبي سهل الكوهي الذي استطاع بفضل معالجة رشيقة أن يروض الوحش، مقلصاً المسألة إلى ثلاث خطوات. وبيّن أنها إذا عُكست أدت إلى إنشاء الشكل السباعي. بدأ أولاً بإنشاء مقطع مخروطي على طول ضلع المسبع. ثم ولّد قطاعاً خطياً مقطعاً وفق نسب معينة، ومن هذا القطاع، أنشأ مثلثاً ذا خصائص معينة، وأخيراً أنتج المسبع من المثلث للشكل

اشتهر أبو سهل الكوهي أيضاً باكتشافه لأسلوب تقسيم زاوية معينة إلى ثلاثة أقسام متساوية. عالم معاصر له هو عبد الجليل السجزي أشار إلى هذا الاكتشاف ووصفه بقوله: "قضية أبي سهل الكوهي الساطعة" واستخدمه في إنشاء مضلع ذي تسعة أضلاع أي "التساعي"



للنباتات في الطبيعة تعابير رياضية ألهمت العلماء منها النسبة الذهبية التي تعبر عنها محارات الرخويات، والنباتات والأزهار

كان صانعو الأدوات بحاجة إلى المقاطع المخروطية لحفرها على سطوح الساعات الشمسية. وكان الإغريق يعلمون "أن الشمس تسير في مسارها الدائري عبر السماء في أثناء النهار، فتمر إشعاعاتها فوق رأس قضيب شاقولي مغروز في الأرض، فتشكل مخروطاً مزدوجاً. وبما أن مستوى الأفق يقطع جزئي المخروط فإن مقطع المخروط مع مستوى الأفق لا بد أن يكون قطعاً زائداً". فحفز ذلك ميول إبراهيم بن سنان حفيد ثابت بن قرة، فأجرى دراسة للموضوع. لكن حياته انتهت مبكراً بسبب ورم في كبده أدى إلى وفاته عام 946م وهو في التاسعة والثلاثين من عمره. ومع ذلك فقد "أكدت أعماله الباقية شهرته بكونه شخصية مهمة في تاريخ الرياضيات" كما يقول مؤرخ العلوم المعاصر ج. ل. بيرغرين (J. L. Berggren) الذي لخص إنجازات إبراهيم بن سنان على النحو الآتي:

"إن معالجته لمساحة قطاع من القطع الزائد (parabola) أبسط من كل ما جاءنا منذ ما قبل حركة النهضة. وفي عمله المتعلق بالساعات الشمسية يعالج تصميم أنواع المزاول (الساعات الشمسية) المحتملة وفق إجراء واحد موحد، يمثل هجوماً على الإشكالات التي لم ينجح بها أسلافه في غالب الأحيان."

كان المهندسون المسلمون مهتمين بإبراز الأهمية في مهنة البناء واستكشاف فهم ما يقومون به من تصاميم هندسية قد تزين المرافق العامة كالمساجد والقصور ودور الكتب: فأبو نصر الفارابي (المتوفى عام 950) المشهور بالفلسفة والموسيقى وتعليقاته على أرسطو، كتب مقالة في الإنشاءات الهندسية من وسائل ذات قيود متنوعة ووضع له عنواناً غريباً نوعاً ما هو "الأسرار الطبيعية في دقائق الأشكال الهندسية". وبعد نحو قرن أدخل أبو الوفا مقالة الفارابي في كتابه "كتاب فيما يحتاج إليه الصانع في أعمال الهندسة" وقدم تفاصيل إنشائية وتعليلات كاملة.

إن المسائل التي ركز أبو الوفا اهتمامه بها شملت مسألة إنشاء عمود على قطع مفترض وعلى طرفيه، مقسماً القطاع الخطي إلى أي عدد من الأقسام المتساوية، وإنشاء مربع ضمن دائرة معينة ومضلعات منتظمة متنوعة (ذات 3، 4، 5، 6، 8، 10 أضلاع). وكانت هذه الإنشاءات كلها تتم فقط بحافة مستقيمة وفرجار ذي فتحة ثابتة واحدة.

كان لعلم الهندسة أهمية خاصة عند الفنانين والمهندسين المعماريين والخطاطين المسلمين وكانوا يدركون تمام الإدراك العلاقة الوثيقة بين القياسات في الطبيعة

والعبارات الرياضية (المعادلات والعلاقات) ويستوحون هذه الروابط العميقة باستمرار.

تنتسب مثل هذه القياسات على النسبة الذهبية "Golden Ratio 1.618"، وهي نسبة قياسات تريح العين، وتظهر كثيراً في الطبيعة كالمحارات الحلزونية وأوراق الأشجار، ومصممات الأشخاص العاديين تعني أن عرض أي شيء يساوي تقريباً ثلثي ارتفاعه. وتسمى أيضاً المقطع، أو الخط الذهبي؛ بحيث إذا قسم خط ما يكون نسبة الجزء الأصغر منه إلى الجزء الأكبر كنسبة الجزء الأكبر إلى الخط كله. ويتبين أن هذه النسبة هي 8:13 تقريباً، وتشاهد في كثير من أعمال الفن والهندسة المعمارية.

في القرن العاشر الميلادي ظهر إخوان الصفا وهم مجموعة علماء كانوا يسجلون أفكارهم عن النسبة والتناسب في رسائلهم. عرفوا قانون فيتروفيو (Vitruvius) الروماني الذي كان مهندساً كاتباً من القرن الأول قبل الميلاد، فاتخذ جسم الإنسان بوصفه نظاماً نسبياً. عاب إخوان الصفا هذه الفكرة لأنها تمركزت على العجز (نهاية العمود الفقري) والأربية (أصل الفخذ)، بدلاً من التمركز في السُّرّة.

أما اكتشافات فيتروفيو فقد بنيت على القانون الإغريقي الذي كان مبنياً بدوره على قانون النسبة والتناسب المصري القديم الذي يُنسب إلى العمود الفقري للإله أوزيرس (Osiris)، ويسمى "العمود الفقري المقدس" أو عمود "جيت" (Djet)، وهو يرجع إلى الألف الرابع قبل الميلاد، ويمثل الاستقرار والصبر والثبات.

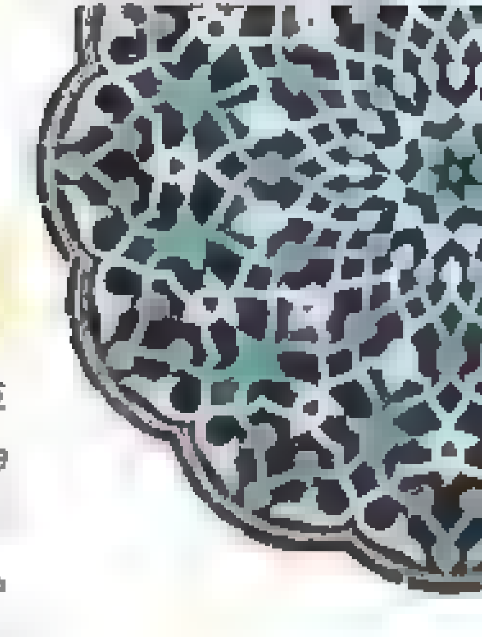
توصلت رسائل إخوان الصفا، بعد بحث مُضنٍ، إلى نسب مختلفة. فقالوا: عندما امتد جسم الإنسان لامست رؤوس الأصابع والأصابع بعد من محيط دائرة مركزها السُّرّة ونفس الدرجة، كان تقسيم جسم الطفل دون السابعة. إن هذه النسبة التامة التي تكون السُّرّة مركزها تبدأ بفقدان هذا التناسب بعد سن السابعة، وهو عمر البراءة. فعند الولادة تكون نقطة منتصف الجسم هي السرة، وكلما كبر الجسم برزت هذه النقطة حتى تصل إلى الأربية أو العجز. تنتج النسبة التناسبية هذه شكلاً مثالياً للرسم الدمي، العرض ثمانية أشبار، والارتفاع عشرة، ونقطة المنتصف هي السرة. تقسيم الشكل على النحو الآتي: الجسم طوله ثمانية رؤوس، القدم يساوي ثمن الجسم، والوجه ثمناً كذلك، والتشبيه تحت الوجه، والوجه أربعة أنوف أو أربع آذان.

والتجلي الإلهي يظهر بالسرة التي هي مركز الدائرة، وتمثل الأرض وموضع الإمداد بالحياة. ولقد انعكست هذه النسب الإلهية في علم الكون وعلم الموسيقى، وعلم الخط، وفي الفنون كلها بدءاً بالقرن العاشر؛ فكانت مفتاحاً لاكتشاف التناغم وبالمفهوم الباطني، مفتاحاً للقرب من الله.

إن التناغم الطبيعي لشكل رقم ثمانية مثلاً هو الذي حفز العلماء المسلمين لإجراء قياسات في السلم الموسيقي، والشعر والخط والموضوعات الفنية.

هناك بالطبع مجال الهندسة الجبرية الساحرة لعمر الخيام، ونظرية الطوسي الهندسية للعدسات، وهما كان حقلين جديدين من حقول علم الهندسة. ولقراءة المزيد عنهما ارجع إلى قسم "الرياضيات" في فصل "المدرسة"، وقسم "الرؤية وآلات التصوير" في فصل "البيت".

إنسان فيتروفيان (Vitruvian Man) لليوناردو دافينشي (Leonardo da Vinci) يبين أجزاء جسم الإنسان ونسبه التي سبق ووصفها إخوان الصفا في رسائلهم في القرن العاشر

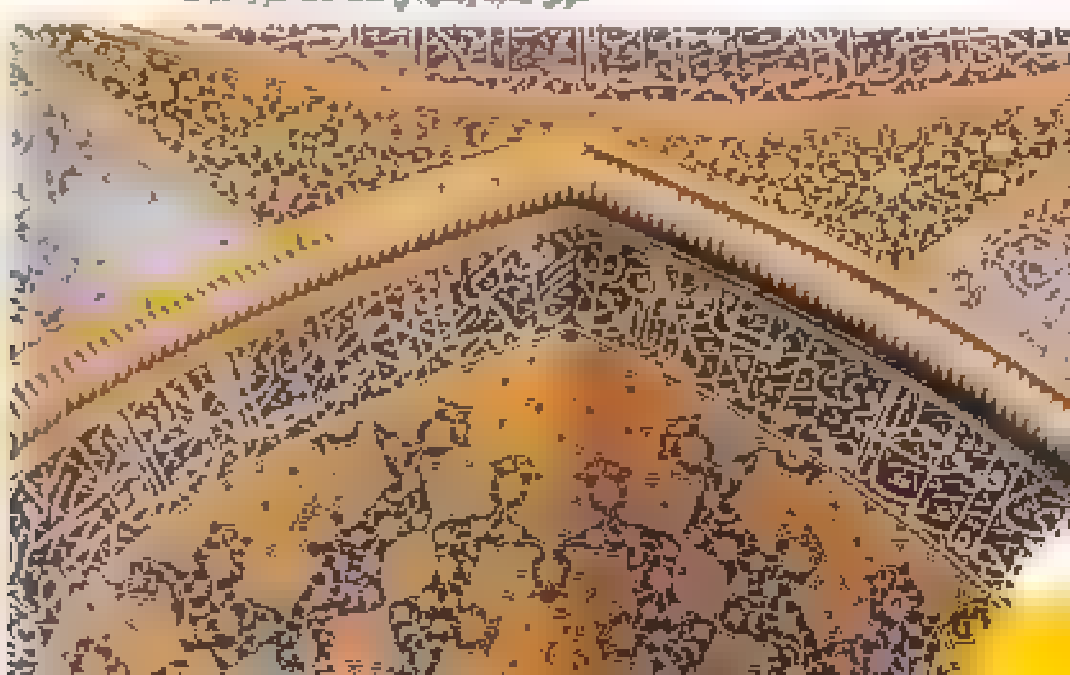


يمكنك أن تحملق في بعض التصاميم الفنية، فترى لدى إغماض كل عين أشكالاً وصيغاً مختلفة. يعد هذا النمط من الفن الهندسي دمجاً للرياضيات البحتة بفن الفراغ والفضاء، وتفاعلاً بين الأشكال والأنماط المتكررة. ليس فيه صور بشرية، بل هو نتاج خطوط متشابكة في تصاميم معقدة. ويبدو أن هذه التصاميم تتغير بتغير زاوية النظر إليها، الأمر الذي يشجع التفكير العميق والتأمل الروحي، وبهذا فهو ملائم تماماً للمساجد.

أصبح علم الهندسة مركزياً للفن الإسلامي، فأطلق الفنانون خيالهم وإبداعهم لإنتاج فن جديد كلياً عرف باسم "فن الزخرفة العربي" (الأرابيسك Arabesque) الذي يعد تطوراً للفن الهندسي.

فن الزخرفة العربي نموذج يتألف من وحدات عديدة مترابطة ومتشابكة، كلها تنساب من الوحدات الأخرى في جميع الاتجاهات. كل وحدة مستقلة كاملة بذاتها، ويمكن أن تنفرد وحدها، بيد أنها مترابطة في ما بينها جميعاً لتشكل جزءاً من تصميم كلي. كانت التصاميم الثنائية الأبعاد هذه تستخدم غالباً لتزيين السطوح وزخرفتها، كالسقوف والجدران والسجاد والمنابر والأثاث بالطبع

يعرض مسجد لطف الله في أصفهان بإيران جمال فن الزخرفة العربي، وفن الخط بأسلوب متصل يذكر بالخط الكوفي (الكوفي للكتابة ونحتها) في كتابة آيات القرآن الكريم



تعكس الجلد عقارب الساعة تعرض لقطعة في طوبقابي سراي بإسطنبول (Topkapi) من القرن الخامس عشر أو السادس عشر أنماطاً هندسية عجيبة لسطوح جدران وعقود وقباب جميعها بناء فارس بارع؛ بينما هنري الثامن (King Henry VIII)، حكم في 1509-1547 يرى أطراف عباءته وستائر غرفته نموذج من أسلوب "العقدة" الإسلامي، كما أنه يقف على سجادة تركية يسميها "وشالة" الرسيد من خلال مزخرف بنماذج إزنك (Iznik) الزرقاء في قصر طوبقابي سراي بإسطنبول.

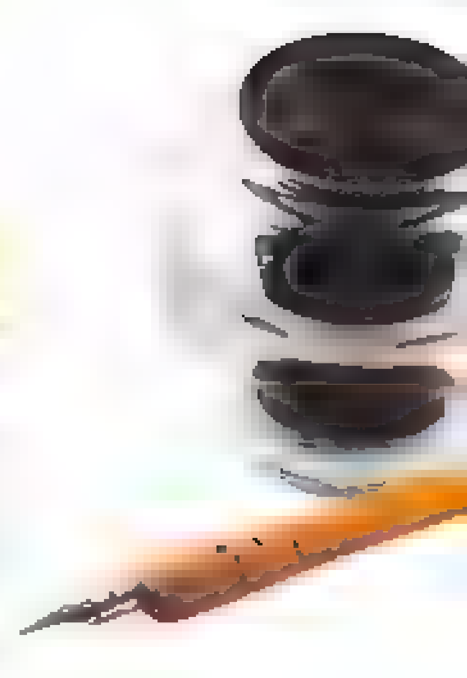
ظهرت أمثلة رائعة من هذا الشكل عندما [illegible] كشف النقاب عن شبكة في طوبقابي بإسطنبول. [illegible] هذه الشبكة التي تحوي 114 نموذجاً هندسياً [illegible] لسطوح الجدران والقباب والعقود مهندس فنان بارع، عمل في بلاد فارس أواخر القرن الخامس عشر أو [illegible] السادس عشر [illegible] أقدم لوحة سليمة من نوعها تم اكتشافها، وكل ما اكتشف قبل من لفائف معمارية كانت قطعاً ممزقة من القرن السادس عشر وجدت في بخارى بأوزبكستان.

وقد يستخدم الفن العربي زخرفة نباتية، فيدخل أشكالاً من أغصان النباتات أو أوراقها أو أزهارها، أو يستعمل مجموعة من النماذج النباتية والأشكال الهندسية، وهذه التصاميم فتنت الفنانين الأوروبيين فظهرت أعمال متأثرة بها من عهد النهضة، الباروك (Baroque)، والروكوكو (Rococo)، والفن الحديث خصوصاً "الغروتيسك" (Grotesque) والأشرطة الزخرفية المتشابكة.

افتتن ليوناردو دافينشي بفن الزخرفة العربي وقضى وقتاً طويلاً يحلل نماذجه المعقدة، واستخدم الملك هنري الثامن تصميم "العقدة" المشهور، وظهر في صورته على أطراف عباءته وستائر غرفته، واستخدم ديورر (Durer) [illegible] هندسية كما فعل رافائيل (Raphael) [illegible] [illegible] الفرنسي [illegible] جان بيرين (Jean Berain) [illegible] التي أصبحت تعرف باسم "الرابسك" (Rabesch).

[illegible] في العرب [illegible] الفنان الهولندي [illegible] (Escher) [illegible] مدى واسعاً من الأفكار الرياضية، والأكثر [illegible] استمد إلهامه من نماذج القرميد المستخدم في قصر الحمراء [illegible] عام 1936 وقضى أياماً عديدة [illegible] الخطوط الرئيسة لهذه النماذج، وقال بعد ذلك: "كان هذا أغنى مصادر الإلهام التي نهلت منها في حياتي".

[illegible] في الزخرفة العربي وحده الذي دخل أوروبا، لأن [illegible] الأوروبيين في القرن [illegible] لقد كانوا يستخدمون من قبل طلاء التمبرا (Tempera) على لوحات خشبية، وهو مادة مصنوعة من مزيج من البيض والماء والعسل والصمغ فاستحدث طلاء الزيت الكتاني [illegible] صور [illegible] (Flemish) و[illegible] (Venetian)



عد إلى غرفة الصف ومعك كتابات مدرسي حيث يسعى أن تكرر سطراً بعد سطر، وتقرأ حروفاً وكلمات لتتقن شكلها التام. لسنا جميعاً موهوبين في إنتاج كتابة فنية أو حتى أنيقة، ولا في استخدام الحروف منفصلة أو متصلة. إن فن الكتابة بالخط الجميل استطاع نقلنا في تجسيد معاني الآيات القرآنية

حيث [illegible] عدد من [illegible] الزخرفة [illegible] [illegible] بالخط [illegible] [illegible] الخط العربي المصور [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] موجود [illegible] [illegible] في الغرب [illegible] [illegible] [illegible] في [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible].

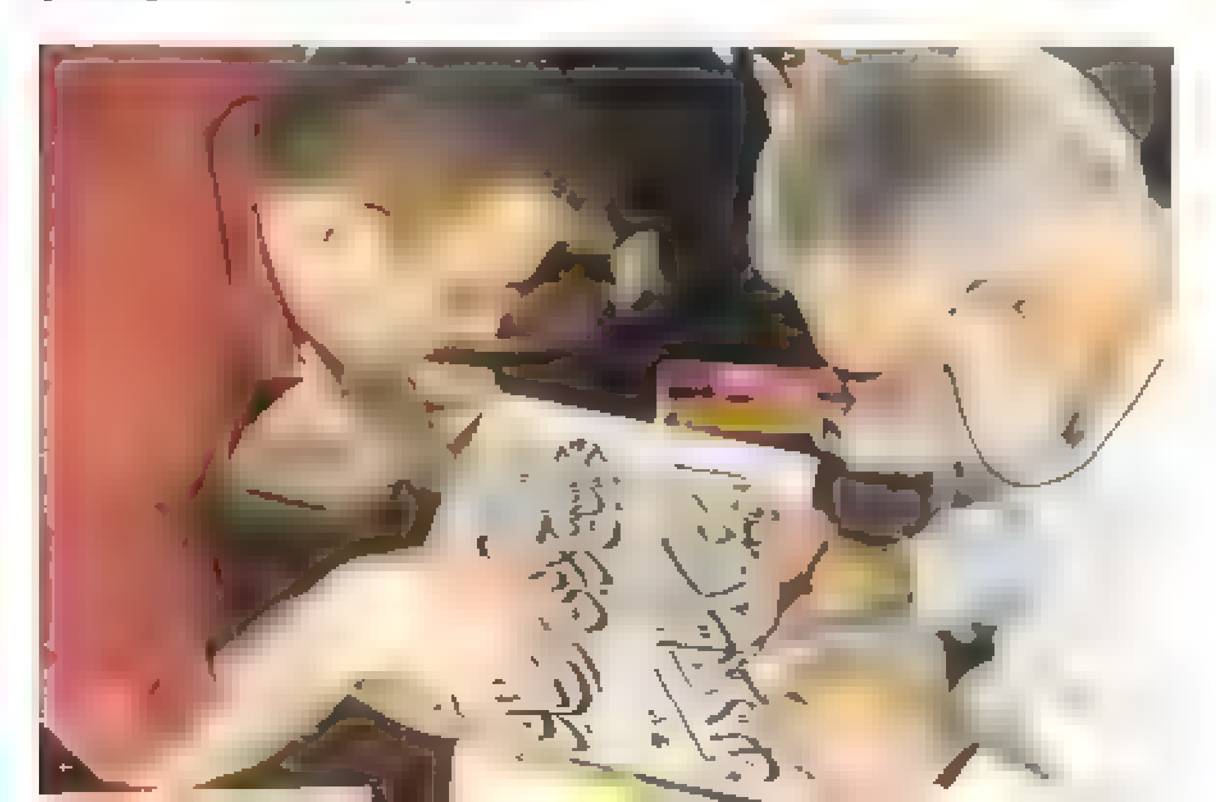
[illegible] بعد [illegible] [illegible] [illegible] الخط [illegible] [illegible].

و[illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] الخط [illegible] [illegible] [illegible] [illegible]

الروحية التي تعزى إلى بعض الكلمات، كأسماء وجمل تستخدم في الوقاية من الشر.

تنتمي لغة الخط العربي إلى أسرة لغات سامية قديمة وتكتسب أشكالاً عديدة، أهمها الشكل الكوفي، والشكل النسخي. و الكوفي نسبة إلى مدرسة الكوفة للكتابة حيث كان الخطاطون ينسخون المصحف.

والخط النسخي أقدم من الخط الكوفي ويشبه الخط المستخدم في الكتابة العربية الحديثة وفي الطباعة. إنه خط موصول ومترابط ومدور وبه بعض الأشكال الشبيهة بالزخرفة. أبو علي بن مقلة الخطاط الذي اشتهر في



خطاط تركي مشهور على مستوى العالم، هو حسن شلبي (Hasan Çelebi)، يرشد أحد تلامذته

الآيتان 21 و22 من سورة لقمان مكتوبتان بخط كوفي قديم. أما الدائرة في الوسط فهي علامة فصل بين الآيتين

القرن العاشر ابتكر تصنيفاً نظامياً للخط فوضع بذلك وحدة القياس للحروف وأوجد توازناً بينها. فقد عدّ ستة خطوط متصلة عرفت في ما بعد بالأقلام الستة. وشاع الخط النسخي الذي طوره العثمانيون.

كانت المادة التي يكتب عليها ذات أهمية كبيرة. فقبل اختراع الورق كان رق الجلد وورق البردي المادتين الأساسيتين لتكتب عليهما المصاحف والمخطوطات والمراسلات. كان الرق متيناً صقيلاً أو خشناً، على الرغم من الكتابة على وجه واحد منه. أما ورق البردي فكان هشاً يصعب مسح الكتابة عنه مما جعله مفيداً لسجلات الحكومة ودواوينها. كانا مكلفين؛ لذلك لم تزدهر الكتابة إلا في أواخر القرن الثامن عندما ظهر الورق، البديل الأرخص.

ظل البردي يستخدم من حين إلى آخر حتى القرن الحادي عشر وظل القرآن يكتب على الرقوق زمناً طويلاً. وكان الورق سهل القطع والتشكيل واللصق، وأفضل امتصاصاً للون من الرق وأصبح هو المادة الجديدة للكتب والرسائل والمراسلات الرسمية والخاصة؛ وعلى الورق قامت الاختراعات والتغييرات كلها في الخط العربي.

لم يكن الورق وحده هو المادة التي يكتب عليها؛ بل يمكن لأي شيء أن يحمل خطوطاً. واستخدم للكتابة الرخام والآجر والزجاج والقماش والخزف وأشغال الخشب والمعدن والحجارة الكريمة وشبه الكريمة.

وصل الخط العربي إلى أوروبا بطريق التجارة والهدايا المتبادلة بين بلاط الملوك الأوروبيين والملوك المسلمين. قلد الأوروبيون الخط العربي في [illegible] فهموه. وفي عام 879 أعيد [illegible] جامع ابن طولون في القاهرة تنسب إلى الفن القوطي (Gothic art)، في فرنسا أولاً، ثم في [illegible] أوروبا [illegible] جامع ابن طولون صنع [illegible] البارع [illegible] فريدوس

يسار: سورة الفاتحة، السورة الأولى من القرآن، بالخط الديواني الجلي (Jali Diwani)، زخرفها وطلاها الفنان مشهور مامور أور (Mamur Or) من قصر طوبكابي في إسطنبول.

تحت: أقلام من القصب استخدمت في الخط. قطع رأس كل قلم بطريقة خاصة تناسب الأنواع المحددة للكتابة.

(Gan Predus) في مصلى تحت الكنّة في كاتدرائية لابوا (Le Puy) في فرنسا أعمالاً خشبية محفورة كالأبواب وكذلك باب محفور آخر في كنيسة لافوت تشلاك (La Vaute Chillac) قرب لابوا. ويعتقد أن تجارا من أمالفي (Amalfi) في إيطاليا زاروا القاهرة فنقلوا هذه التصاميم إلى أوروبا إذ كانت تربطهم علاقات خاصة بالفاطميين فيها آنذاك. قال الأستاذ توماس أرنولد (Thomas Arnold) في كتابه "تراث الإسلام" (Legacy of Islam) إن صليبا يعود تاريخه إلى القرن التاسع وجد في إيرلندا مقروناً بالبسملة (بسم الله) مكتوبة بالخط الكوفي. وكذلك في بعض الأشكال وخصوصاً في الرسم. كان الخط الكوفي يضاف كنوع من زخرفة. وقد جذب هذا الخط الناس حتى إن رسام عصر النهضة الإيطالي جنتايل دا فابريانو (Gentile da Fabriano) استخدمه لزخرفة أطراف الثياب في لوحته المشهورة "عبادة المجوس" (Adoration of the Magi).

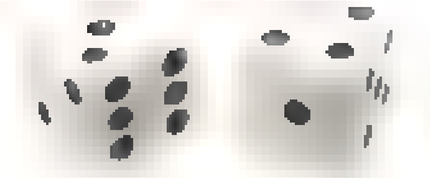
عرفت قبل قلم الحبر الذي نعرفه اليوم، أداة كتابة أخرى هي قلم القصب وكان يؤتى بأكثر أنواع القصب جودة من سواحل الخليج العربي وكان صنعة تجارية رابحة

تراوح طول القلم بين 24 و30 سم، ومتوسط قطره سنتمتر واحد. وكان كل نمط من الخط يتطلب نوعاً مختلفاً من القصب ويقطع بزاوية [illegible]

كانت الأحبار مختلفة الأنواع والألوان، وكان [illegible] يستعمل فيها اللون الأسود والبني الداكن، كلها تختلف بالكثافة والقوام. كان الخطاطون يصنعون أحبارهم بأنفسهم، وكانت وصفات الحبر سرية أحياناً [illegible] الفضي والذهبي يستخدم على رق أزرق وفي الصفحات والعناوين وواجهات [illegible] لتوضيح الكتابة، ولصفحات العناوين. أما الحبر الملون كالأحمر والأبيض والأزرق

فكان يستعمل أحياناً في العناوين للزخرفة. وكانت أواني الحبر ومحبرة الصقل والرمل للتجفيف [illegible] إضافة يستخدمها الخطاطون والنساخ في تجاربهم

لم يؤد ظهور آلات الحاسوب "الكمبيوترات" [illegible] الكتابة، فلا شيء يحل محل عمل اليد الماهرة، والقلم المحفور والحبر [illegible] أخذ الخط أشكاله اليوم على [illegible] والتجارب والخطوط [illegible] [illegible] في كتب الفن والهندسة [illegible] وفي كتب الشعر والعلوم والتكنولوجيا



قوة الكلمة

إن نغم الأبجدية يعيدك إلى مدرسة الحضانة، وتأتي الأسماء التالية بلفتاته تتجه إلى جذور بعض الكلمات الإنجليزية. جاء مثل هذه الكلمات من مصدر عربي أو هي كلمات استخدمها الناطقون بالعربية ثم انتقلت إلى الإنجليزية بمعناها الأصلي، والقائمة الآتية غيض من فيض في هذا المجال.

A **admiral** مشتقة من كلمة أمير البحر "قائد البحار". عندما أخذ الأوروبيون كلمة الـ amir وكيفوها، أدخلوا عليها السابقة al فصارت admiral وعندما وصلت إلى الإنجليزية عبر الفرنسية ظلت تحمل معنى "قائد". إذ لم تظهر حلقة بحرية قوية إلا في عهد إدوارد الثالث. أما كلمة arsenal فجاءت من dar al-sina'ah التي تعني "بيت التصنيع/ الصناعة" أي المعمل. استعارت هذه الكلمة اللغة الفينيسية الإيطالية التي لم يكن حرف d ينطق فيها فصارت arzana التي تطلق على حوض سفن الأسطول الكبير في البندقية ويعرف حوض السفن اليوم باسم Arzenale واكتسبت اللغة الإنجليزية الكلمة إما من الكلمة الإيطالية وإما من الفرنسية arsenale واستخدمتها لأحواض السفن وبحلول نهاية القرن السادس عشر دخلت الكلمة مجال استعمالات أعم وصارت تعني "مخزناً عسكرياً".

B **barbican** يعني "حصن دفاعي" جاءت من الكلمة العربية "باب البقارة" (البوابة المثقبة).

C **crimson** جاءت من الكلمة العربية [illegible] (قرمزي) التي تعود إلى القرمز، الحشرة التي تنتج صباغاً أحمر قرمزياً. وكلمة caviar ربما تكون قد [illegible] الفرنسية [illegible] تعني [illegible] chav [illegible] "السلطة" أو "خبز للصبي" تلميحاً للصفات الأفروديسية الشهيرة (aphrodisiac) (نظراً لصحتها المعروفة في التقوية الجنسية). ويعتقد آخرون أنها جاءت من الكلمة التركية havyar التي تعني "بيض السمك".

D **dragoman** تعني مترجماً/ شارحاً أو دليلاً في البلدان التي تتكلم العربية أو التركية أو الفارسية، وجاءت من الكلمة العربية tarjuman (ترجمان)، والفعل منها "ترجم" فسر أو شرح.

E **El-Cid** وهي اسم بطل من أبطال الشعر الملحمي الإسباني في القرن الثاني عشر، وجاءت من كلمة al-Sayyid (السيد) العربية.

F **Fomalhaut** جاءت من كلمة "fam al hut" (فم الحوت) العربية، وتشير إلى ألمع نجم في كوكبة Piscis Austrinus (السمكة الجنوبية) التي تبعد أربع سنوات ضوئية عن الأرض.

G **ghoul** جاءت من الكلمة العربية ghul (غول) وتعني مخلوقاً شريراً شيطانياً، وكلمة giraffe جاءت من الكلمة العربية Zarafa (زرافة).

H **hazard** جاءت من الكلمة العربية الزهر في لعبة "النرد".

I **Izar** وتعني نجماً في كوكبة Andromeda (المرأة المكبلة)، جاءت من الكلمة العربية izar (الإزار) نوع من الجلباب أو الغطاء.

J **jar** جاءت من الكلمة العربية jarrah (جرة) وعاء فخاري لحفظ الماء، وكلمة jasmine جاءت من كلمة yasmin الفارسية، ومعناها نبات ذو زهر عطري يعرف بالعربية كذلك باسم "ياسمين".

kohl جاءت من الكلمة العربية kuhl (كحل) مسحوق ناعم من الإثمد يستخدم كحلاً للعين، وفي مرهم العين

lilac جاءت من الكلمة العربية lilac (ليلك) المأخوذة عن الفارسية lilak وتعني "نيلة"، وأما كلمة lemon فمن العربية limun وتعني "ليمون"

mafia جاءت من الكلمة العربية (ماهاة) أو (مبهرج)، أي المحتال، وفي صقلية يصفون كل ذلك تياه، وكل متملق بأنه Mafioso (عضو في جماعة المافيا)؛ أما كلمة mattress فمن الكلمة الفرنسية materas التي أخذت بدورها من كلمة (مطرح) matrah العربية، وتعني المكان الذي تطرح فيه الأشياء، ومن كلمة taraha (طرح) أي رمى أو ألقى.

nadir وهي نقطة في الكرة السماوية، تقع مباشرة تحت المراقب وتقابل قطرياً السمت، تعني "الحضيض" [illegible] من nadir as samt (نظير السمت) أي مقابل السمت [illegible]

orange جاءت من الكلمة الفارسية naranj أو narang ومعناها برتقال

pherkad وتعني نجماً في كوكبة الدب، وجاء من الكلمة العربية al farqad (الفرقد) ومعناه "العجل"

qanun آلة موسيقية تطورت القيثارة عنها وzither التي تعني الآلة التي ابتكرها الفارابي في القرن العاشر، واستخدمت في عهد الرومان كآلة حرة ثانية

rook من قطع الشطرنج، جاءت من الفارسية rukh (الرخ)

sofa مقعد [illegible] في [illegible] محاكم وفي [illegible] قائماً منذ القدم، وفي الأصل تعني كلمة suffah مقعداً طويلاً أو ديواناً. أما كلمة sugar فمن الكلمة العربية sukkar (سكر)

tabby تعني [illegible] حرير [illegible] مخطط [illegible] الكلمة من [illegible] tabis تعني الحرير المشبع بالماء والمأخوذة من الكلمة العربية عتابي attabi وتعني في الأصل قماشاً مصنوعاً في العتابية إحدى ضواحي بغداد. وبحلول عام 1695 دخلت عبارة tabby cat في الاستخدام ومعناها القط العتابي. أما كلمة tabby فتعني "القط المخطط" وتطور معناه بحلول عام 1774؛ وكلمة talcum تعني نوعاً من البودرة مأخوذة من الكلمة اللاتينية talcum المأخوذة بدورها من العربية talq (الطلق)، وأول ما استخدمت في لاتينية القرون الوسطى "talc" نحو عام 1317، وفي الإسبانية Talco وفي الفرنسية Talc عام 1582 أما في ألمانيا فهي Talkum

Unukalhai نجم في كوكبة "الأفعى" من العربية unuq al hayyah (عنق الحية)

vizier من الكلمة العربية [illegible] أو خادم حكومي مشتقة من الفعل wazara (وزر) أي حمل؛ وكلمة Vega لسطع نجم في كوكبة القيثارة مأخوذة من العربية an-nasr al waqi (النسر الواقع)

wadi أي وادي أو أخدود يجري في الفصل الماطر، جاءت من العربية wadi (وادي)

[illegible] في [illegible] وتعني [illegible] في معادلات الرياضية، جاءت من كتاب الجبر والمقابلة للخوارزمي

yoghurt الكلمة الأصلية تركية yogurt (يوغرت)، ولكن لفظ بالإنجليزية صارت yoghurt في القرن العادي عشر ويقال إن كلمة "yog" تعني تقريباً "يكثف" في التركية في حين أن كلمة yogur تعني "يعجن"

zenith تعني أعلى نقطة [illegible] "[illegible]" zenit [illegible] من الكلمة العربية samt [illegible] وهي جزء من العبارة العربية samt al-ra's (طريق فوق الرأس) ومعناها فوق رأس ناظره [illegible]

في القرن الواحد والعشرين لعب توم هانكس (Tom Hanks) في فيلم "كاست أوي" (Castaway) دور من تحطمت سفينته، وسحب بعنف من عالم أعماله إلى جزيرة نائية خالية من البشر، حيث توجب عليه أن يتعلم مهارات حيوية ليحافظ على حياته. لم يره أحد مدة أربع سنوات، صنع خلالها أدوات مما وصل معه من حطام السفينة: فصارت زلاجة التزحلق سكيناً، وأصبحت قطعةٌ مشبكةٌ من صندوق ملابس سكرية شبكةً لصيد السمك. ولكن هل هذه حقاً نسخة القرن الواحد والعشرين عن قصة روبنسون كروزو (Robinson Crusoe)، أم إنه تكرار ثالث لشخصية أخرى كانت قبل ثمانمئة سنة؟

في القرن الثاني عشر بإسبانيا المسلمة ولد أبو بكر بن عبد الملك بن محمد بن طفيل القيسي المعروف بابن طفيل [illegible] الموهوب [illegible] الشاعر و[illegible] ذكرنا اسمه كاملاً هنا لأنه يدعى في الغرب Abubacer [illegible] في [illegible] [illegible] "حي بن يقظان" توجد نسختها الأصلية في مكتبة بودليان Bodleian بأكسفورد. استوحى ابن طفيل هذه الحكاية من رواية بنفس الاسم كتبها قبله الطبيب الفيلسوف ابن سينا الذي عاش في القرن الحادي عشر.

وحي بن يقظان تعني "الحي ابن اليقظ" فهي إذاً "حكاية الإنسان الحي اليقظ". وتصف القصة شخصية حي وهو يمر من طفولته الساذجة إلى مرحلة المعرفة ومن ثم إلى المعرفة القصوى، والتي بفضلها يستطيع أن يتأمل في العالم وفي ما حوله تأملاً كاملاً دون تأثير من أحد

من اليمين إلى اليسار: روبنسون كروزو مع خادمه فرايدي (Friday) صورة رسمتها كريستين سولبيرغ ([illegible] Solberg) عن قصة ابن طفيل "حي بن يقظان" تظهره مع "أمه" الظبية التي ربته. ونجد حكاية روبنسون كروزو لدانيال ديفو (Daniel Defoe) في القرن الثامن عشر صورة مطابقة لحكاية "حي بن يقظان" لابن طفيل في القرن الثاني عشر

المخطوطة العربية لابن طفيل تعود للقرن الثاني عشر وهي اليوم في مكتبة بودليان [illegible] بأكسفورد

بدأت الحكاية عندما كان حي طفلاً، وهو ابن أميرة ولدته سراً فحمله موج ألقى به على شاطئ جزيرة استوائية حيث أرضعته ظبية، وقضى السنوات الخمس الأولى من حياته دون اتصال بأي كائن بشري. مرت عزلته بسبع مراحل على مدى سبع سنين؛ في كل مرحلة يتعلم أشياء عن نفسه وعما يحيط به من المخلوقات.

بعد موت الظبية، عبر حي من طفولته المعتمدة على غيره إلى نشاط المراهق، ثم إلى عقلانية الرجل، فواجه هنا أزمة ماهية الحياة وما يمكن أن يتوقعه من كل ما يكمن وراء ما يراه. وتفحص حله مسائل عملية ودراسته موضوعات متنوعة: بدءاً بتشريح الحيوانات ووظائف جسمها إلى حركات الأجرام السماوية، أخذ يفكر ملياً في قضايا الحق والروح والخالق، إلى أن حقق في النهاية قمته في الفهم والوعي بحقيقته وللواقع.

يبدأ ابن طفيل واصفاً تجربة الحقيقة بأنها مفهوم تصدمه كلياً، وأنها حالة من البهجة والسعادة التي لا يستطيع المرء إخفاءها، ومع ذلك لا يجد كلاماً لوصفها. فمن كانوا على مقدرة فكرية متينة قريبة يمرون بهذه الحالة ويتكلمون عنها بفهم بسيط.. أما ذوو المعرفة الفكرية الواسعة فقد يصلون إلى حالة من الوعي الروحي الصوفي بفضل جهودهم الخاصة بهم. ويمكن إطالة هذه

الحالة بالتكرار، وربما تحدث في أثناء الحياة اليومية وليس فقط في [illegible] التعبد، إلى أن تصبح حالة مألوفة كالتأمل العميق. وفي هذه المرحلة يعي الساعي هذه الحقيقة كما يعي ذاته أيضاً. وفي المرحلة التي تلي يفقد وعيه بذاته ولكن يحتفظ بوعيه بالذات الشريفة، بالله الخالق فقط.

عند هذه النقطة المهمة جدا يصل رجل مثل عمره إلى الجزيرة فيلتقي حي للمرة الأولى كائناً بشرياً يدعى آسال، وهو رجل زاهد تقي، جاء يسعى إلى الوحدة ليتمكن من التأمل العميق في الحقيقة التي وصل إليها أيضا ولكن بالوسائل الفكرية

روبنسون كروزو مع حيواناته المدجنة في لوحة نشرها كرير وإيفز (Currier & Ives)، بنيويورك أواخر القرن التاسع عشر

روى أسال لحيّ عن مجتمعه، ووصف له الدين المنظم في وطنه، فتأثر حي. وبوصول سفينة مرت بالجزيرة قام الاثنان برحلة إلى جزيرة أسال حيث الممارسة التقليدية للروحانية في ظل حاكم صديق لأسال اسمه سلمان. رغب حي في إطلاع أهل الجزيرة على مفهومه للحقيقة، فيكتشف أن تجربة الحقيقة وجوهرها تنبع من الداخل لا عن طريق الوعظ. فخطر له أن الدين عند غالبية الناس مجموعة من التقاليد الاجتماعية خالية من الجوهر الروحي. ولدى وصول حي وصديقه أسال إلى هذه النتيجة يعودان إلى حياتهما التأملية السابقة.

أول ترجمة إنجليزية لحي بن يقظان كانت عام 1709، وبعد إحدى عشرة سنة ظهرت رواية ديفو (Defo) "حياة روبنسون كروزو ومغامراته الغريبة" (The Life and Strange Adventures of Robinson Crusoe) قال الكثيرون من معاصري ديفو إن إلهاماته هذه تكمن في تجربة ألكسندر سيلكيرك (Alexander Selkirk) وهو بحار اسكتلندي قضى أكثر من أربع سنوات وحيداً في إحدى جزر خوان فرنانديز (Juan Fernandez)

إن أوجه الشبه الموجودة بين "روبنسون كروزو" و"حي بن يقظان" كثيرة جعلت بعض الأخصائيين يظنون أن ديفو اطلع على قصة حي بن يقظان. فكروزو تحطمت سفينته والتقى به في جزيرة وعلمه وحدثه دروساً ... كان

عليه أن يحل مشكلات عملية لا حصر لها: كيف يكسو جسده بالثياب؟ وكيف يطعم نفسه؟ ولم تكن جهوده التي اكتشفها لتنجح لولا دراسته الواعية اليقظة بمحيطه الطبيعي وما حوله. إذ كان عليه أن يفهم المناخ والأرض، والنباتات والحيوانات التي تشاركه في هذه الجزيرة

لقد أصيب بكرب نفسي لدى خوضه تجارب الانعزال عن المجتمع البشري، وقادته هذه التجارب القاسية من اليأس إلى أن أوصله الإنهاك إلى الهدوء؛ عند ذاك فقط أصبح بإمكانه سماع صوت الضمير وأخذ يحس بوجود الخالق

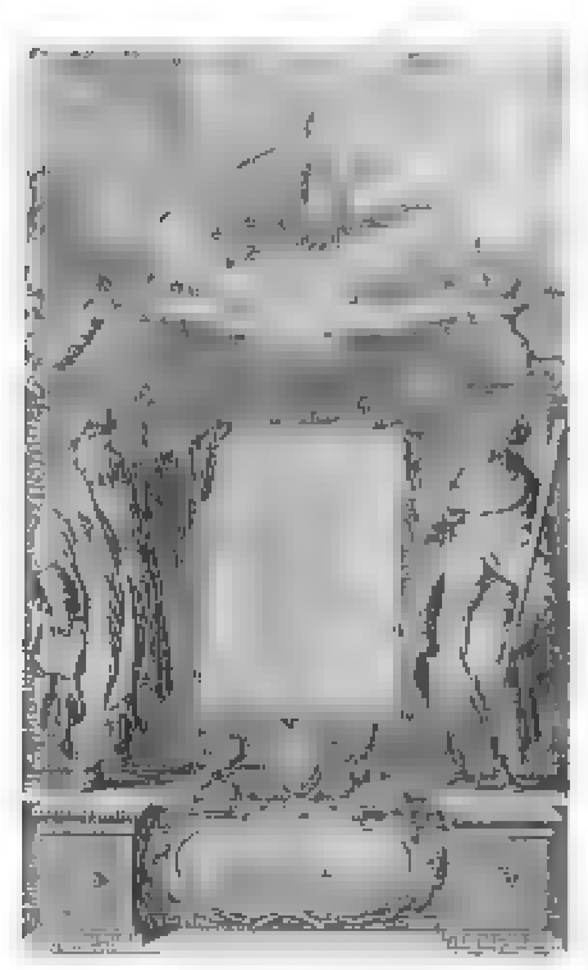
وأول من وصل إلى روبنسون كروزو رجل بسيط، سجين هارب يدعى فرايدي (Friday)، علمه كروزو بعض الدروس التي كان قد تعلمها هو

لا تتوقف أوجه الشبه هذه بين العملين عند خط سير الحكاية القصصي؛ لأن ديفو في المجلد الثالث يحكي "تأملات خطيرة خلال حياة روبنسون كروزو ومغامراته المدهشة مع رؤية للعالم الملائكي" (Serious Reflections during the Life and Surprising Adventures of Robinson Crusoe, his Vision of the Angelic World)، يغطي كذلك عدداً من المسائل الأخلاقية والدينية والفلسفية التي تتشابه مع ما جاء في "حي بن يقظان"، لكنها ليست بالعمق ذاته

يجدر بالذكر أن [illegible] النفيس [illegible] الدورة الدموية الصغرى كان فقيها وفيلسوفا وقد [illegible] قصة بطلها شخص اسمه كامل وهي قصة [illegible] قصة "حي بن يقظان" [illegible] الرد على [illegible] أفكار [illegible] بعض الصوفية وقد وردت القصة في كتاب "الرسالة الكاملية في السيرة النبوية" [illegible] قصة كامل [illegible] نفس [illegible] كامل في الحرارة وكيف يقوم بتشريح الحيوانات ويكتشف دوران الدم عبر القلب بين الرئتين ثم إلى القلب مرة أخرى ليصل إلى باقي الجسد. يمر كامل بمراحل مشابهة لتلك التي مر بها حي بن يقظان إلا أنه ينتهي إلى نتائج فكرية وعقدية مغايرة لوحدة الوجود التي وصل إليها حي بن يقظان وأثبت فيها ضرورة فصل الخالق عن المخلوق وأسماء الله الحسنى والوحي للأنبياء والرسل وختام الرسالة عند محمد ﷺ وصفاته

[illegible] في هذه [illegible] من هذه [illegible] كثيرا من هذه [illegible] أمري بهذه [illegible]"

إن ما يدهش بشأن المختصين بالعلوم والعلماء المسلمين واختراعاتهم وأبحاثهم وكتاباتهم في أثناء ما يسمى بالعصور الوسطى الأوروبية هو تعطشهم الذي لا يرتوي إلى المعرفة. وفي معظم الحالات لم يكن حصولهم على المعرفة من أجل المعرفة فقط، بل كان من أجل تطبيقها عملياً، ولغرض تحسين الحياة في المجتمعات التي يعيشون فيها.



ابن الهيثم، في يسار الصورة، وغاليليو (Galileo)، يستكشفان معاً عالميهما بفضل المراقبة والتفكير المنطقي العقلاني. وهذا واضح ومؤكد في واجهة كتاب سيلينوغرافيا (Selenographia) ليوهانز هيفيليوس (Johannes Hevelius)، وهو مؤلف في وصف وجه القمر صدر عام 1647. يمسك ابن الهيثم بيده مخططاً هندسياً، في حين يمسك غاليليو بتلسكوب طويل.

كان التأثير الديني واضحاً في سلوكهم، ولا غرابة في ذلك لأن القرآن يزخر بآيات من مثل قول الله تعالى "الذين آمنوا وعملوا الصالحات". فعدوا العمل الصالح هو كل عمل يحسن الحياة، وفي السنة النبوية الشريفة أحاديث تحث على العلم والعمل كقول النبي ﷺ "إذا مات ابن آدم انقطع عنه عمله إلا من ثلاث: صدقة جارية، أو علم ينتفع به، أو ولد صالح يدعو له" صحيح مسلم.

أبدى هؤلاء العلماء الموسوعيون نشاطاً مذهلاً، إذ ارتفع معدل مكتشفاتهم إلى نسب لا تصدق، فكانوا يسجلونها فيملؤون بها مجلدات ضخمة بآلاف الصفحات التي تحتوي على معلومات جديدة. وقد أدت هذه المجلدات إلى إنشاء مكتبات واسعة. والعصر الذهبي الممتد من القرن السابع إلى القرن الثالث عشر أنقذ العلوم القديمة من الانقراض، بل عدلها وأضاف إليها مكتشفات جديدة، ونشر المعرفة بصورة كبيرة وثرية. ولكي تقرأ المزيد عن مآثر العلم العظيمة وجمع المعرفة، انظر القسم الخاص بـ "بيت الحكمة" الذي سبق الحديث عنه.

إن فكرة المراقبة أو المشاهدة المباشرة تقع في صميم هذا المفهوم، فلكي تعرف كيف تسير الأمور أو كيف يعمل جهاز ما لا بد أن تراه بأم عينيك، ومن ثم تدون ما رأيت. كان الحسن بن الهيثم هو أول من اختبر نظرياته بالتجربة موطداً بذلك إحدى ركائز الأساليب العلمية كلها. [illegible] ويمكنك أن تقرأ المزيد عنه وعن تجاربه في فصل "[illegible]" وقسم [illegible]

صورة من مدينة طليطلة (Toledo) الإسبانية. كانت طليطلة الإسلامية في القرن الثاني عشر تحوي ديانات ثلاثا (الإسلام واليهودية والمسيحية)، وكان الجميع يعيشون ويعملون جنبا إلى جنب فحفظت بوتقة الشعوب والأفكار العلماء والمترجمين من الشرق والغرب، على حد سواء

[illegible] هذا [illegible] بالمعرفة والإسهام [illegible] قاسية فعوض معاناته المحطات ووصل إلى مجموعة كثيرة من المسلمين وغير المسلمين وخاصة في أوروبا

دانيال أف مورلي (Daniel of Morley)، إنجليزي من القساوسة العلماء، ولد عام 1140م تقريباً من قرية تقع في أحضان نورفولك (Norfolk)، وقضى حياته يسعى وراء المعرفة فكان مثالا للأوروبي المتطلع إلى الخارج والمفكر إلى الأمام فتح ذهنه على المعارف الإسلامية

ربما كان دانيال تلميذاً لأديلارد أف باث (Adelard of Bath) الذي كان قد كتب إلى الأمير، والذي صار فيما بعد الملك هنري الثالث، يقول: "ربما لا تكون قد قرأت بعناية وفهم ما حوته الكتابات اللاتينية، ولكنك أيضاً ترغب في فهم أفكار العرب المتعلقة بالكرة والدوائر وحركات الكواكب. فأنت تتفاءل إلى حد بعيد وبشأ في هذا العالم ولا يكلف نفسه بمعرفة السبب الكامن وراء مثل هذا الجمال الرائع، فإنه لا يستحق هذا العالم وينبغي أن يطرد منه، لذلك سأكتب باللاتينية ما تعلمته بالعربية بشأن العالم وأجرامه"

وبعد [illegible] عقبة [illegible] عن [illegible] [illegible] وتوجه [illegible] [illegible] في [illegible] [illegible] كانت [illegible] محتجزة في دور [illegible] فلم يطق المقام فيها فارتحل. وقال: "هؤلاء السادة (في باريس) جهلة جدا جامدون كالتماثيل يتظاهرون بحكمة [illegible]

وإلى أين ذهب؟ حسناً، ذهب كما قال هو نفسه "مادام التعليم العربي مشهورا على نطاق واسع في طليطلة هذه الأيام فقد هرعت إلى هناك لأستمع إلى أكثر فلاسفة العالم حكمة" كانت طليطلة في القرن الثاني عشر تضم ثلاث ثقافات على الأقل تعيش جنبا إلى جنب، هي الثقافة الإسلامية، والثقافة اليهودية، والثقافة المسيحية وفي ذلك رمز الثراء الثقافي حيث الجميع [illegible] في التلهف إلى المعرفة ذاتها. واتفق على الطريقة التي كانوا يعملون بها ويبحثون بموجبها معاً اللفظة الإسبانية convivencia أي العيش معاً

إن أكبر جهد لترجمة العلوم من العربية إلى اللاتينية قد بذل خلال القرن الثاني عشر في مدينة طليطلة التي اجتذبت العديد من العلماء والمترجمين

على الرغم من ضياع آلاف المخطوطات العربية عثر على نحو 2500 مخطوطة مترجمة من العربية إلى اللاتينية في مكتبة كاتدرائية طليطلة يعود بعضها إلى ما بعد دانيل المورلي Daniel of Morley

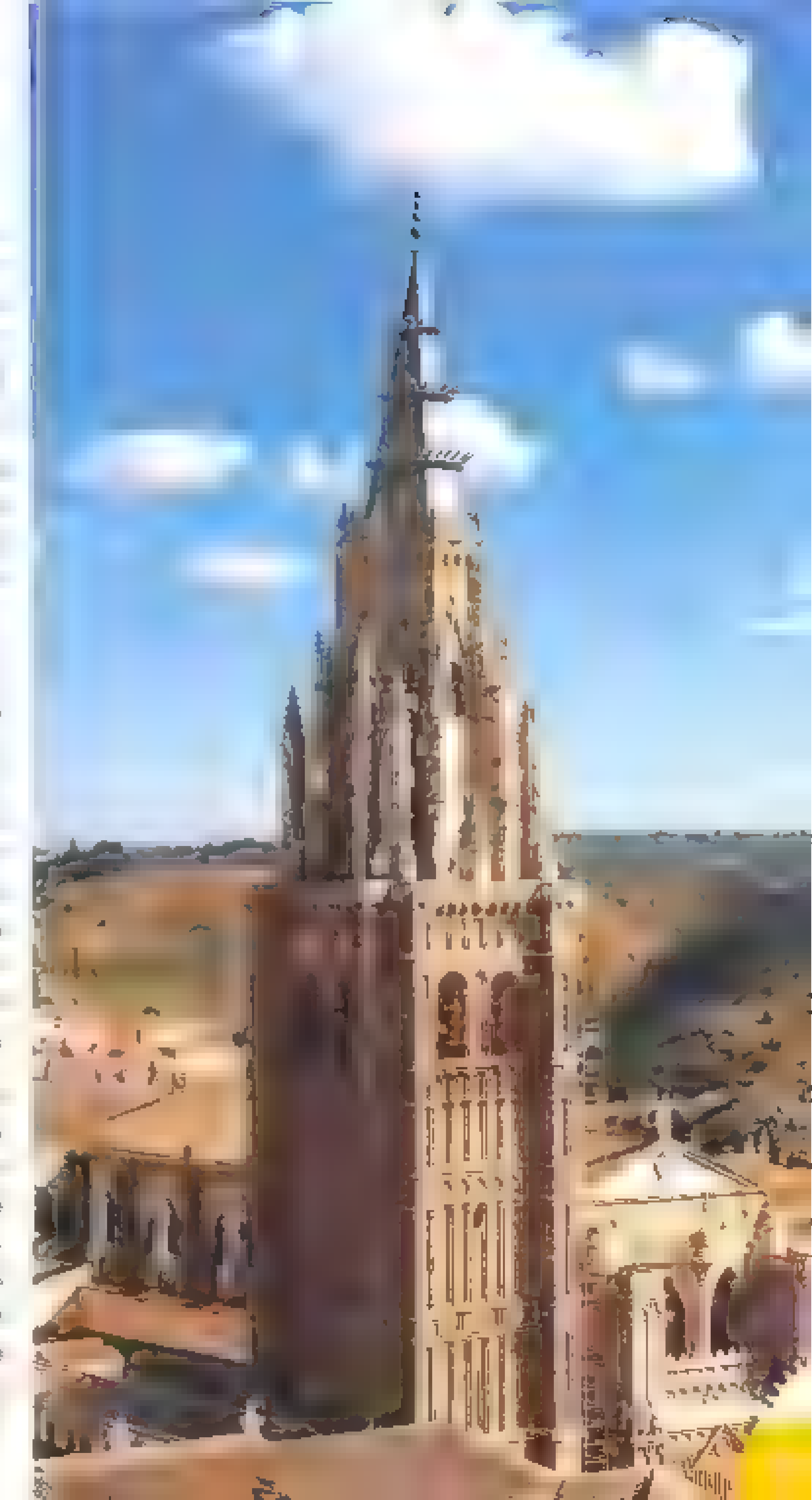
[illegible]

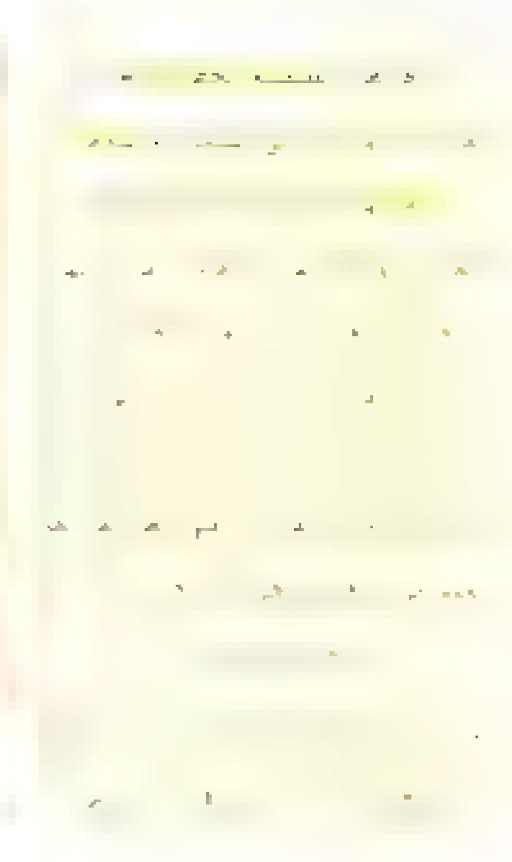
[illegible]

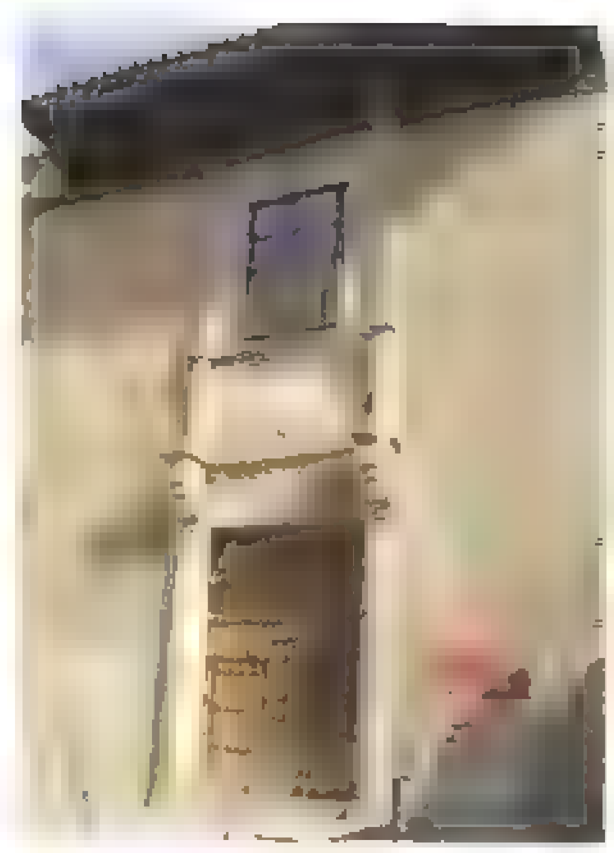
[illegible]

[illegible]

[illegible]







يعد قصر الملك بيتر الأول (King Peter I) في طليطلة اليوم مركز تعليم مهارات الترجمة العربية والعبرية. إنه مبنى بطراز مدجن (Mudejar)، وهو الاسم الذي يطلق على المسلمين الذين بقوا تحت التحكم الإسباني. وهنا عاش المسلمون والمسيحيون واليهود وعملوا معا في ترجمة الأعمال العلمية المهمة من العربية والعبرية إلى اللاتينية والإسبانية

ومما يستغرب عن جيرارد أف كريمونه أنه ترجم أكثر من ثمانين عملاً مع أنه لم يكن يتقن العربية فاضطر إلى أن يعمل مع المستعربين (Mozarabs) المسيحيين والنصارى الإسبان الذين كانوا يتقنونها وأن يعتمد عليهم

يقول برنامج "بي بي سي" (BBC) "أصوات من الظلام" (Voices From The Dark)؛ "اختلفت عملية الترجمة من كاتب إلى آخر إذ كان يعمل في الترجمة أحياناً عرب ضمن فريق. يساعدهم شخص يعرف اللغة المعنية فكان يقرأ النص بصوت مرتفع على وسيط يعرف العربية أيضاً وخبير في اللغة الرومانسية (Romance language) وهي اللغة التي سبقت الإسبانية الحديثة ثم تحول الترجمة من الرومانسية إلى اللاتينية. وكان بعض المترجمين قادرين على العمل وحدهم لأنهم يتقنون اللغات الثلاث إتقاناً جيداً"

وعلى الرغم من أن ألفونسو السادس (Alfonso VI) قد احتل المدينة ووضعها بيد المسيحيين فقد بقيت "إسلامية"، إذ استمرت العربية هي اللغة المشتركة بين المسلمين واليهود والمستعربين (Mozarabs) على حد سواء؛ وكانت الثقافة والعادات الغالبة إسلامية وبقي فن العمارة إسلامياً أيضاً. كان في الشوارع الضيقة والطويلة الملتوية غرف لإيواء المترجمين والعلماء الذين يفدون، وتهيئ الجو المناسب لدراستهم. فكانت طليطلة هي المكان المنشود لجميع العلماء والراغبين التعلم من أنحاء أوروبا

ما زالت مخطوطات لاتينية مما ترجم عن العربية في طليطلة ضمن مخطوطات كاتدرائية طليطلة التي تضم 2500 مخطوطة يعود تاريخها إلى أيام دانيال المورلي

أوائل الجامعات الإنجليزية والأوروبية ظهرت كلها في القرن الثاني عشر، وهي انتشرت بسرعة من جنوب إيطاليا عبر إنجلترا، ولكن لماذا ظهرت فجأة؟

طرق التعليم الإسلامي أبواب أوروبا عندما انطلقت حركة لترجمة الأعمال العربية التي ظهرت قبل خمسمئة سنة من القرن الثاني عشر، وكان مركزها طليطلة ويمكنك قراءة المزيد عنها في قسم "ترجمة المعرفة" في هذا العصر

وقبل أن يتدفق خزان المعرفة هذا إلى الشمال، كان التعلم في أوروبا محصوراً برجال الدين الذين كانوا يدرسون الإنجيل أساساً. وكانت الكنيسة هي معهد التعليم، ولكي يحصل المرء على معرفة جيدة لابد له من أن يكون عضواً في سلك الكهنوت (الإكليروس). أما الفكر العلمي والعقلي المنطقي فلم يحالفه التشجيع، فإذا ما قدم شخص ما تفسيراً علمياً يغاير ذلك المتجذر في الدين اتهموه بالهرطقة ثم ينزل به مصير بائس

وفي الوقت نفسه كان الفكر العلمي في بلاد المسلمين يلقى تشجيعاً واسعاً، لذلك فعندما ترجمت الأعمال العربية أصبحت الأفكار العقلانية المنطقية الناجمة عن التجارب التي أجريت عليها متوافرة في اللاتينية لدى مستمع جديد، فوطد ذلك "التوجهات العقلانية" (rational scholasticism) في أوروبا. وكما ستكتشف في هذا الكتاب أن من المنجزات الأساسية للعلماء المسلمين قبل ألف سنة هي أنهم لم يقبلوا شيئاً على علاته بل أدخلوا المنهج التجريبي ليكون وسيلة ضرورية للبرهان، وجاء الضغط الأكبر من مؤلفات ابن رشد الذي عم أسلوبه الراديكالي المتأثر بأرسطو قارة أوروبا كلها. بدءاً بباريس ثم جامعات بادوفا (Padova) وبولونيا (Bologna) بإيطاليا، وانفتح الموضوع كله على مصراعيه فلم يعد وجود صراع أو نزاع بين الدين والعلم

من اليمين إلى اليسار: كنيسة كلية الملوك (Kings College Chapel) بجامعة كمبردج؛ جامعة الأزهر بالقاهرة؛ كنيسة كلية إكستر (Chapel of Exeter College) بجامعة أكسفورد

كان تدفق مجلدات المعرفة الإسلامية التي [illegible] العالم والسماوات بطريقة علمية وعقلانية يعني ظهور مؤسسات جديدة في [illegible] الوجهة فقد [illegible] لعدة أفكار جديدة [illegible] في المدارس [illegible] خاص، أن المدارس الكاتدرائية فقد اكتسبت شهرة عالمية واجتذبت الطلبة من مختلف أنحاء العالم فأصبحوا مفكرين أكثر استقلالية وليبرالية

من مؤسسات التعليمية الجديدة الرائدة مدرسة الكاتدرائية الفرنسية بمدينة شارتر (Chartres). مهد العمل الذي أنجز هنا الطريق للنهضة [illegible] قواعدها. بموجب تعليم تيري [illegible] شارتر (Thierry of Chartres) في ربعينيات القرن الثاني عشر [illegible] أن المقاربة العلمية تتناسب مع حكاية الخلق المذكورة في الإنجيل. وبعبارة أخرى لم يعد الدين مناقضا للعلم فكان ذلك مفهوما ثوريا جديدا [illegible] بحيث درس هذا المفهوم النقاد والفلاسفة [illegible] الروح العلمية الأوروبية هذه التي ظهرت حديثا صداها في المكتبات الإسلامية التي طمح تيري لجمعها فحوت مكتبته نصوص عديدة مترجمة عن العربية

سرعان ما أصبحت هذه المدارس الكاتدرائية المجال [illegible] نشوء الجامعات في نهاية القرن الثاني عشر على الرغم من أنها لم تحظ بالاعتراف الرسمي [illegible]

وهكذا، أدى توافر مواد ذات المرجعية [illegible] إلى انطلاق التعليم الجامعي الأوروبي [illegible] عظيمة [illegible] Salerno [illegible] Constantine the African [illegible]

كانت مدرسة الكاتدرائية الفرنسية شارتر (Chartres)، واحدة من مؤسسات التعليمية الرائدة في القرنين الحادي عشر والثاني عشر فالعمل الذي أنجزته رسى قواعد النهضة الأوروبية

[illegible]

جلسة تدريس التشريح في كلية الطب بجامعة مونبلييه (Montpellier) في مخطوطة من القرن الرابع عشر. كانت مونبلييه منذ بداية هذا القرن مركزاً كبيراً لدراسة الطب وعلم الفلك الإسلامي.

جامعتها الطلبة من جميع الأقاليم للدراسة منذ عام 1137. ولقد كتب روبرت الإنجليزي (Robert the Englishman) أحد الطلبة الذي وصل نحو العام 1270، مقالة حول الأسطرلاب بعنوان "De Astrolabio Canones" (قوانين الأسطرلاب)، ومقالة حول الربعية. وكلا الأداتين تظهران الأثر الإسلامي بوضوح، ويمكنك أن تقرأ المزيد عنهما في فصل "الكون".

وبحلول القرن الثاني عشر انتقل مركز الإلهام الفكري في العالم الغربي إلى باريس، "مدينة المدرسين"، حيث كانت معرفة الأعمال العربية تتابع رحلتها مع العلماء المتجولين. كان المفكرون الباريسيون في ثلاث مدارس كبرى: كاتدرائية نوتردام (Notre Dame)، ورهبانية القديس فيكتور (St. Victor) الكهنوتية، ودير القديسة جينيفيف (St. Genevieve) عبر النهر.

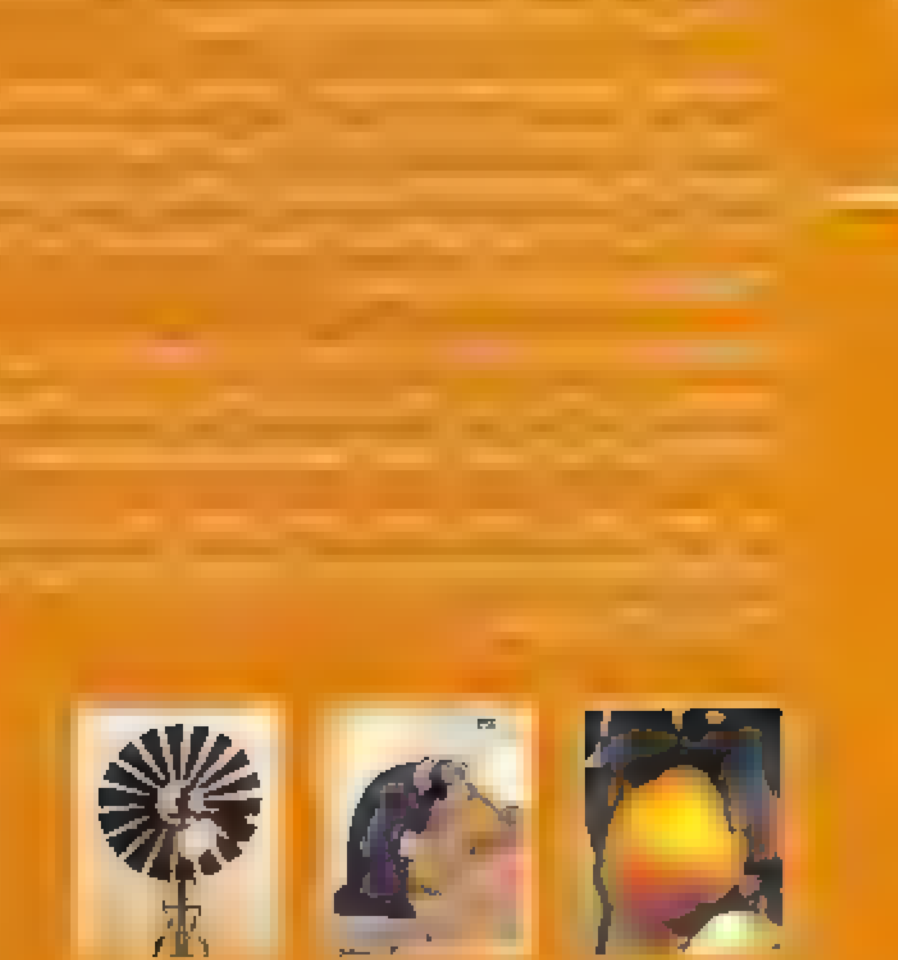
نمت مدرسة نوتردام الكاتدرائية نمواً عظيماً إذ كانت الجامعة تأخذ شكلها مع حلول عام 1170 بفضل ما يصلها من المواد العلمية المتقدمة المترجمة.

وتدريجياً أخذ الأساتذة والطلبة الباريسيون يجمعون أنفسهم في أربع كليات، هي: كلية الفنون، وكلية الدين، وكلية القانون، وكلية الطب. فأدت مراكز التعلم هذه إلى ظهور جامعة أكسفورد، ذلك لأن هنري الثاني (Henry II)، منع الطلبة الإنجليز من الالتحاق بجامعة باريس منذ عام 1167 وما بعد، هذا من جهة. ولأن باريس كانت تسير نحو الركود من جهة أخرى. وفي القرن الثاني عشر قال دانيال المورلي، عالم الطبيعيات الزائر إن باريس كانت تتحول إلى "الوهن والسبات" فانتقل إلى طليطلة المركز الفكري الجديد. وعاد دانيال نفسه ليدرس في أكسفورد، ويزودها بالكتب العلمية التي استوردها من طليطلة.

يقول كثيرون من المؤرخين اليوم إن التصميم الأول للجامعات الإنجليزية مثل أكسفورد جاء مع هؤلاء العلماء الرحالة ذوي العقول المنفتحة، وكذلك مع الصليبيين العائدين الذين جلبوا الكتب المترجمة المؤسسة على الفكر المنطقي والتجريبي، وليس على التكهنات

كانت نوتردام إحدى ثلاث مدارس كبيرة في
نشر تعلم العلوم الإسلامية ونقلها

السوق



أسرار الزراعة

إننا اليوم نعتمد على مصادر طعاما أكثر مما كنا قبل ألف سنة. فئة من يعملون في الأرض ويربون حيواناتهم. تزور الدكاكين المحلية أو الأسواق الكبيرة لتأخذ عينة من مناهج نعم، نأكل مانغو أو لحم الكنغر، والتوت الأمريكي والمطر الهندي ولحم البقر الأرجنتيني أو لحم الغنم النيوزيلندي. لم نعد ننتظر نضج محصول أو نعتمد على الخضار المحلية في الشتاء، إذ كل ما علينا أن نفعله هو الانتقال إلى الرف الذي نريد. إن هذا المفهوم الشامل للغذاء الذي لا يرتبط بالمواسم والمساحات المحلية ليس جديداً. إنما الجديد هو أنه أتى إلى أعتاب أبوابنا ولم يزرع عندها.

[illegible]

كان نجاح مزارعيهم ثمرة جهدهم وحبهم للأرض ذلل كل العقبات فحفروا الأنفاق في الجبال، وشقوا القنوات المائية في وهاد عميقة، وسووا المنحدرات الصخرية.

معارف عالمية شاملة ومناهج علمية

درس المسلمون العلم المعروف كله بحثاً عن المعرفة والمعلومات، مرتحلين في أقاصي البلدان من سهوب آسيا إلى جبال البرانس (Pyrenees) يدققون كل ما يرونه بالتفصيل لإنتاج مؤلفات زراعية ضخمة. بهذا الصدد كتب المؤرخ الأمريكي س. ب. سكوت (S. P. Scott) عام 1904 "لقد أسفر ذلك كله عن وحدة معرفية علمية ثقافية ربطت شعوب الماضي والحاضر، وامتدت من الشرق الأدنى إلى المغرب الكبير والأندلس."

كما عد الأستاذ أندرو واطسون (Andrew Watson) من جامعة تورونتو (University of Toronto) "كان العالم الإسلامي إقليماً موحداً، يتلقى كل جديد [illegible] ثلاثة قرون أو أربعة. وكان

[illegible]

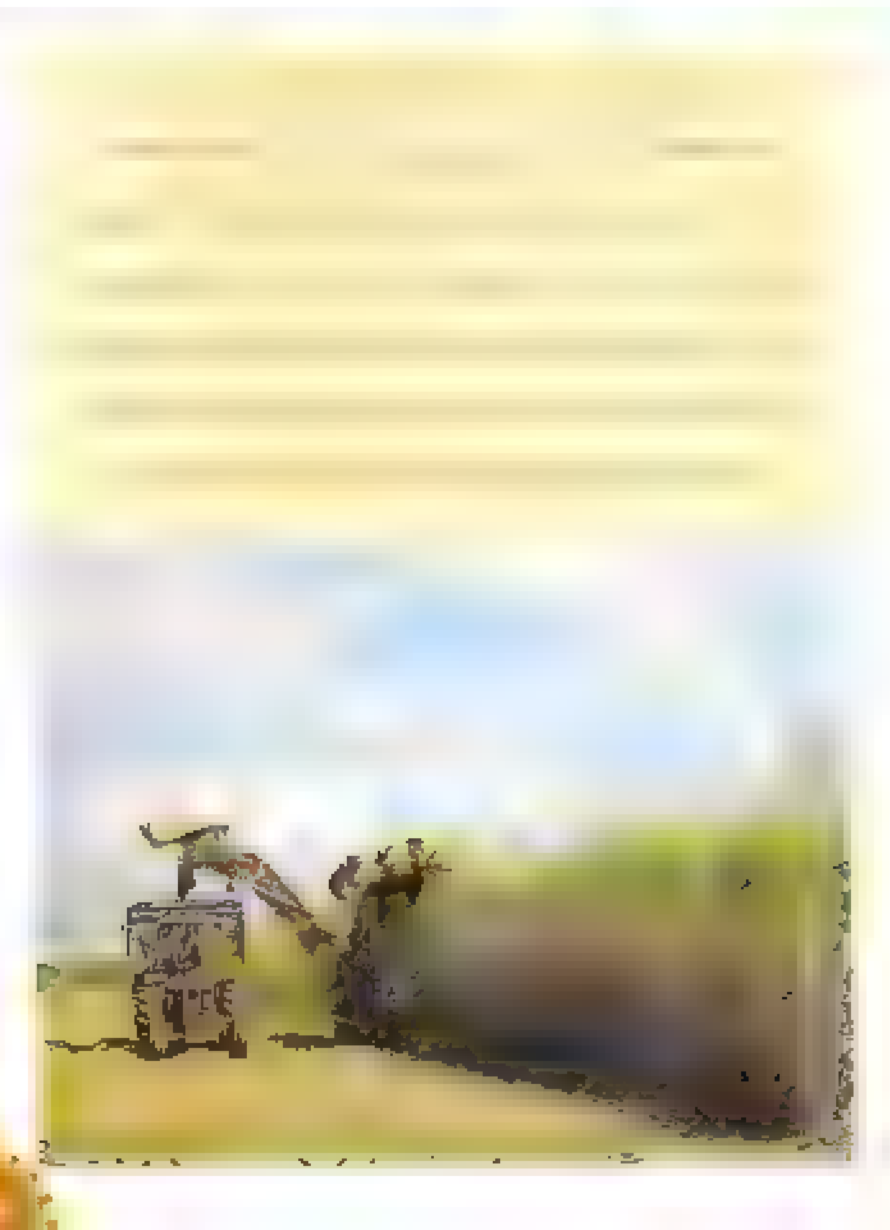
جاء القطن في الأصل من الهند، وأدخل إلى صقلية والأندلس فصار محصولاً أساسياً.

قادراً أيضاً وبصورة غير عادية على صهر المستجدات في المواقف والبيئة الاجتماعية والمؤسسات والبيئة الطبيعية والتقدم العلمي والتنمية الاقتصادية، كلها لعبت دوراً في ذلك.. كما أن مقدرتهم على الاستيعاب والتحويل والنقل لم تشمل الثقافة الزراعية فحسب بل [illegible] الاقتصادية وكثيراً من مناحي الحياة الأخرى التي [illegible] دائرة الاقتصاد.

بفضل هذه المنظومة المعرفية الواسعة، الناجمة عن تنوع المناطق الجغرافية، استطاع المسلمون تربية أجمل الخيول ورشقها والعناية بالأغنام المتنوعة، وزراعة البساتين وحدائق الخضراوات وعرفوا كيف يقاومون الآفات الحشرية وكيف يستخدمون الأسمدة، وكانوا خبراء بتقليم النباتات وتطعيمها لإنتاج أنواع جديدة.

محاصيل جديدة

بوجه عام لم يكن عالم البحر المتوسط القديم ينتج سوى محاصيل الشتاء، وكان كل حقل يعطي غلة واحدة كل سنتين وذلك قبل وصول المسلمين إلى الأندلس حاملين بتقنيات تتحكم في دورات المحاصيل الزراعية إضافة إلى أنواع المحاصيل الجديدة التي كانت بحاجة إلى طقس [illegible] كالذي يتوفر [illegible] الأندلس أيام الصيف الحارة [illegible] من أشهر الجفاف أو ذات أمطار الغيث [illegible] إدخالهم أنظمة الري المتقدمة صار بالإمكان إنتاج أربع غلات في السنة



صور لبعض المحاصيل التي أتى بها المسلمون إلى جنوب أوروبا ومن حولها، وتبدو (من اليمين إلى اليسار) الحمضيات والتمور والتين

كانت المحاصيل شبه الاستوائية، كالموز، تزرع في الأجزاء الساحلية من البلاد، كما كانت تزرع محاصيل جديدة بما فيها الأرز، والحمضيات، والدراق، والخوخ، وتوت الحرير، والمشمش، والقطن، والخرشوف، والباذنجان، والزعفران. أدخل المسلمون قصب السكر إلى إسبانيا حيث كان له أثر كبير، كما أدخلوه إلى أنبوب وجزيرة رجمار، وبسببهم اكتسب شهرة للسكر العالي الجودة

ازدهرت صناعة الحرير، كما زرع الكتان وصدرت خيوطه أو قماشه. أما الحلفاء التي كانت تنمو وحدها في الأراضي الإسبانية القاحلة، فقد كانت تجمع وتحول إلى منتجات كالسلال والحصر (أغطية الأرضيات).

كتب المؤرخ الرحالة المسعودي من القرن العاشر عن إدخال البرتقال والحمضيات الأخرى في الإنتاج الزراعي وكذلك شجر النارنج والأترج المدور حمل من بلاد الهند إلى أراضي أخرى نحو سنة 300 هجرية (912م) فزرع بعمان ثم نقل إلى البصرة والعراق والشام، حتى كثر في بيوت الناس بطرسوس وغيرها من الثغور الشامية وأنطاكية وسواحل الشام وفلسطين ومصر، فعدمت منه الروائح العطرية الطيبة واللون الحسن الذي كان فيه بأرض الهند بسبب اختلاف الهواء والتربة والماء وخاصية البلد"

[illegible]

زراعية عديدة بما فيها شجر التين، وأدخل رئيس القضاة في قرطبة، معاوية بن صالح، نوعاً من الرمان أتى به من دمشق. كما أن جنديا يدعى سفر غرس في داره في منطقة مالقة (Malaga) فسيلة تين، فانتشر هذا النوع، وصار يعرف بالتين السفري على اسم الجندي

كانت المحاصيل الجديدة ناجحة؛ لأن المزارعين استطاعوا تحديد التربة الملائمة لكل محصول، وأتقنوا تطعيم الأشجار والنباتات، كما أن المزارعين طبقوا المعارف الزراعية المذكورة في المؤلفات، واستفادوا من المعارف الشعبية للشعوب القديمة التي نقلت بصبر وعناية على مر الدهور. وفضلاً عن ذلك فقد عرف تبادل الخبرات التي توسعت باستمرار، وهكذا امتلأت المكتبات في المدن الكبرى بالأعمال المؤلفة حول الزراعة

الـري

كانت المحاصيل في مناطق الصيف الحارة، وكانت بعض المحاصيل الجديدة تحتاج إلى مزيد من الماء كقصب السكر الذي يجب أن يروى كل أربعة أيام أو ثمانية. أما الأرز فيجب أن يظل مغموراً بالماء. وكان القطن يزرع منذ نهاية القرن العاشر عشر، وحسبما ذكر المؤرخ ابن بصال لابد أن يسقى كل أسبوعين منذ أن يشطأ حتى أغسطس. وقد حقق الأندلسيون الاكتفاء الذاتي من القطن وكانوا يصدرونه إلى سجلماسة في صحراء المغرب الكبير وإلى إفريقية (تونس). أما أشجار البرتقال والحمضيات، كالكثير من أشجار الفاكهة الأخرى ومحاصيل مزارع الحدائق، فكانت تسقى بالقنوات وأنواعها

كيف كانت تلبى هذه المطالب بالمياه؟ كانت تعتمد نظام ريٍّ مكثفاً لا بوساطة مضخات كهربائية وأنابيب بلاستيكية بل بوساطة أجهزة ابتكرت حينذاك بطريقة مبدعة. كان المسلمون خبراء في رفع الماء بصعة أمتار باستخدام المضخات والنواعير لتدفق باستمرار، ففي بلنسية وحدها أقيمت ثمانية آلاف ناعورة تنقل الماء إلى مزارع الأرز.

سخر المسلمون الحيوانات لتزويد الآلات الميكانيكية بالطاقة، وابتكروا آلات تعشيق متقدمة، وحفروا أقنية تحت الأرض يجري فيها الماء عبر الأراضي الوعرة والقاحلة والصحراوية، مثلما فعلوا في الصحراء الكبرى شمال أفريقيا. ويمكنك قراءة المزيد عن الري في قسمي "إدارة المياه" و"رفع المياه" من هذا الفصل.

ولكي يصل الماء إلى الحقول يجب أن تُحسب المستويات في أنظمة الري بصورة صحيحة، وببراعة المسلمين في علوم الرياضيات فقد استطاعوا حساب الارتفاعات بدقة بفضل استخدام حساب المثلثات وآلة الأسطرلاب.

ليست الرياضيات وحدها هي التي ساعدت في الزراعة، لأن تقدم علم الفلك في طليطلة خلال القرن الحادي عشر كان له أثره أيضاً. كما قال الإعلامي راجح عمر في برنامج "بي بي سي"، "تاريخ أوروبا الإسلامي": "كانت الجداول الفلكية تستخدم في الفلاحة لتبين أوقات الزراعة وأوان الحصاد."

مقاربة جديدة للملكية

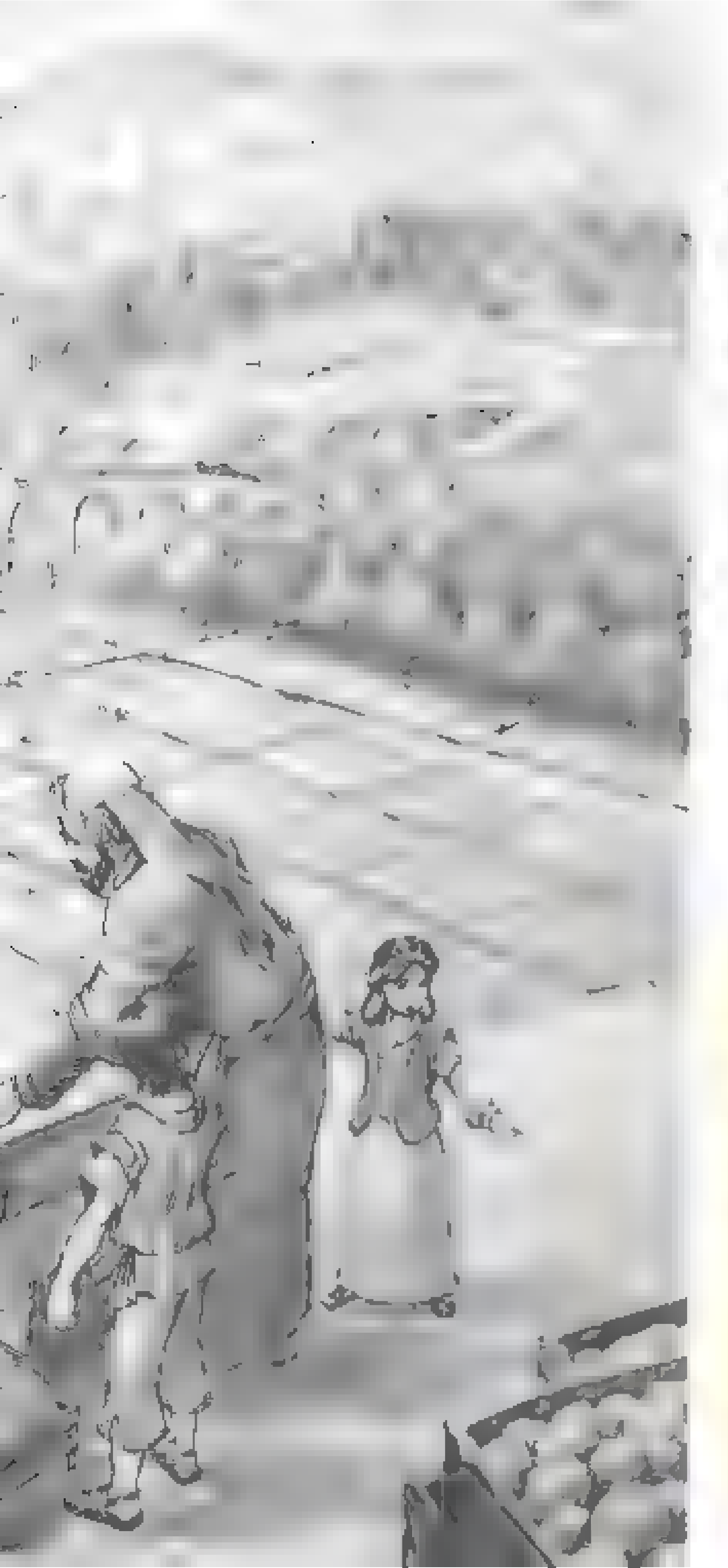
[illegible] ملكية [illegible] العوامل المهمة في ازدهار الإنتاج الزراعي؛ فقد أصبح المزارعون يعملون لأنفسهم وللمجتمع، بدلاً من نظام الإقطاع [illegible] ثورة أدت إلى تحول اجتماعي في ملكية الأراضي إذ أصبح من حق كل فرد أن يشتري أرضاً أو يبيعها أو يرهنها أو يرثها أو يزرعها أو يعطيها لمن يزرعها حسب رغبته واختياراته.

وكانت أي عملية مهمة تتعلق بالزراعة، والصناعة، والتجارة وتأجير الخدمة، تقتضي توقيع عقد يحفظ كل طرف بحقه منه. أما العمال الفلاحون فيحصلون على نسبة معقولة من ثمرة جهدهم، ووصلت إلينا سجلات مفصلة لعقود بين مالكي الأرض والفلاحين تبين أن للمالك أكثر من النصف بقليل.

نقلت هذه الابتكارات الأربعة، الخبرة العلمية والعملية، والمحاصيل الجديدة، وأنظمة الري، وملكية الأراضي، تطورت الزراعة ونمت بمعدلات لم يسبق لها [illegible] العمال قبل ذلك يعيشون على ما يسد الرمق، وتحسنت الحياة الآن تحسناً كبيراً. فتوافر الغذاء الغني بفضل إنتاج الفواكه والخضروات الطازجة على مدار السنة، فاستغنى الناس عن تجفيف الأطعمة وخزنها لفصل الشتاء.

غدت مزارع الحمضيات والزيتون مشهداً عاماً ومألوفاً، ونشأت البساتين والمزارع التي تزود الأسواق بالمنتجات الطازجة حول كل مدينة. ونتج عن كل هذه العوامل وفرة عالية من المحاصيل مما قد يؤدي إلى نقص الخصوبة في التربة، لكن المزارعين أتقنوا فن الري المكثف المعتمد على تقسيم الأحواض بالأسمدة.

[illegible] محسنة [illegible] سلالات من الخيل المحسنة والإبل القوية التي تستطيع



حجر الأساس في تفوق الصحراوية [illegible] الحيوانات إضافة إلى منتجاتها كاللحوم والشحوم. ففي وجدت في أمكنة كان يعد وجود اللحم فيها مظهراً من مظاهر الرفاهية. كما توافرت كميات كبيرة من الصوف وغدت منتجات ذات النوعية [illegible] المستوردة من مصر وتونس والجزائر معروفة في جميع أنحاء العالم.

وإضافة إلى الصوف، أنتج المزارعون المسلمون القطن والحرير. وأصبح القطن الذي جاء أصلاً من الهند، هو المحصول الرئيس في صقلية والأندلس، ووجدت بكثرة سلع كانت تعد من الرفاهية قبل ذلك، وتطور على نطاق واسع وفي فترة وجيزة إنتاج الأنسجة القماشية لصناعة الملابس، وصبغت بألوان متنوعة كثيرة جداً.

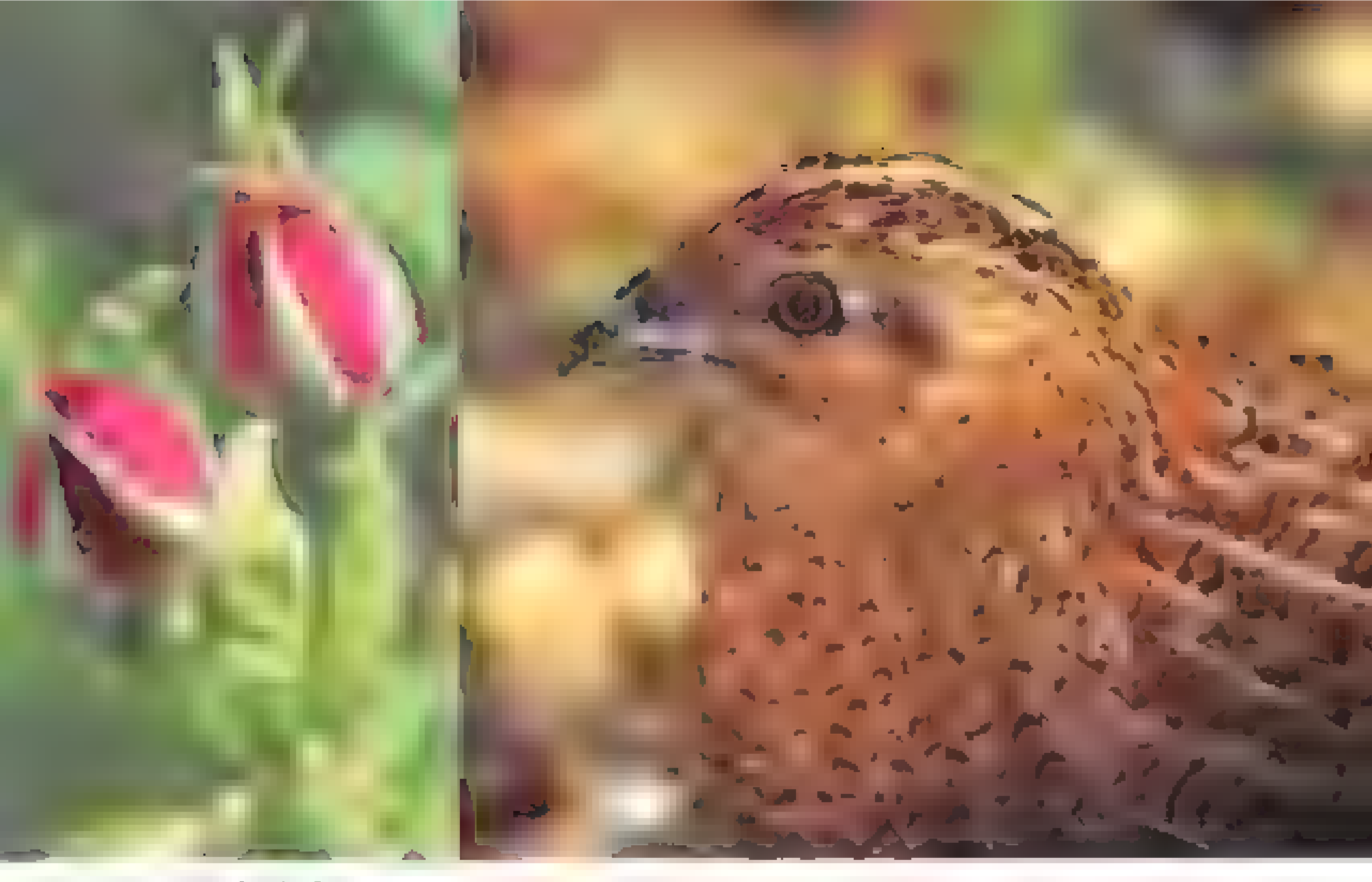
وكما سعى المسلمون بالأمس إلى تحسين نمط الحياة يبذل المزارعون اليوم جهوداً مضنية للحصول على مستوى مماثل من النجاح. ولتحقيق هذا الهدف النبيل نجدهم يبحثون دوماً عن وسائل ومفاهيم لتطوير ممارساتهم في القرن الواحد والعشرين لمنفعة الجميع.

كتب علم الفلاحة والدوران السنوي

يتوقف ازدهار المحصول الزراعي على وجود توازن محدد بين الغذاء والطبيعة، ويجب أن تتوافر عناصر التربة والماء، ويتدخل الإنسان بطرق مدروسة تضمن الغلّة الجيدة. وانطلاقاً من رغبة مسلمي الأندلس في تحقيق الحد الأعلى من الإنتاج مع الحفاظ على العناصر الحيوية التي يعتمدون عليها، وهي التربة والنباتات، شرعوا قبل مئات السنين في دراسة منظمة لعلم الزراعة بما في ذلك كيمياء التربة وعوامل التعرية.

كانت الزراعة الإسلامية شأناً معقداً ومتقدماً أسفر عن نظام متوافق ومتناغم مع البيئة يؤدي إلى إنتاجية عالية. كان لدى المسلمين كتبهم الزراعية التي تشرح كل شيء بالتفصيل، مثل كيفية إثراء [illegible] والعميقة والعرق والحجر، والتسوية، ووصفوا [illegible] وفق نوعيتها. فابن بصال، مسؤول الحدائق عند ابن [illegible] طليطلة ألف "كتاب الزراعة" عام ١٠٨٠م، ووصف فيه عشرة أنواع من التربة وحدد لكل نوع قدرات مختلفة [illegible] تربة معطاءة وفق فصل السنة. وينصح بضرورة حراثة الأرض البور أربع مرات بين يناير/كانون الثاني ومايو/أيار. وفي حالات معينة تتعلق بمحاصيل القمح التي كانت تزرع في الأتربة المتوسطة الساحلية الثقيلة، فإنه ينصح بحراثتها عشر مرات

مخطوطة فارسية من القرن الرابع عشر، مأخوذة من "الآثار الباقية عن القرون الخالية" للبيروني



كان تقويم قرطبة لعام 961م يحتوي على مهمات وجداول زمنية لكل شهر. ففي مارس/ آذار يتبرعم الورد وتظهر طيور السمن.

في القرن الثاني عشر جمع عالم النبات الإشبيلي ابن العوام الدراسات السابقة التي أجراها علماء المصريين والفرس والإغريق في "كتاب الفلاحة"، تضمن أربعة وثلاثين فصلاً عن الزراعة وتربية الحيوانات، إضافة إلى تقسيمات محددة للمزارعين. وصف الكتاب 585 نبتة، وشرح طرقاً في زراعة أكثر من خمسين نوعاً من أشجار الفاكهة، وعرض ملاحظات عن التطعيم، وعن خصائص التربة وعناصرها، وذكر السماد الطبيعي، وأمراض النباتات وعلاجاتها، والبستنة، والري، والصلة المحكمة بين الأشجار وتربية النحل. وشمل الكتاب كل ما يريد الفلاح معرفته عن الزيتون، بدءاً بزراعة أشجاره، ومعالجة أمراضها وتطعيمها وجني ثمارها، وخصائص أنواع الزيتون، وتكرير زيته وتكييفه. كما تضمن قسماً عن تقنيات الحصاد وعددها، وأوقات البذر وكميته والسقاية بعد البذر وفي أثناء النمو وعن صيانة النباتات وجنيها. وبفضل هذه المعلومات لن يخطئ أي مزارع طموح. وقد طبع الكتاب بالإسبانية والفرنسية بين نهاية القرن الثامن عشر وأواسط القرن التاسع عشر.

كما اعتبر كتاب الفلك والأنواء المعروف بـ "تقويم قرطبة" الذي وضع عام 961م بدقة تقنية عالية؛ إذ كان فيه لكل شهر مهمات وجدول زمني. فشهر مارس/ آذار مثلاً زمن تطعيم أشجار التين، وفيه تبدأ الحبوب بالنمو وهو زمن زراعة قصب السكر أيضاً. وخلاله تبدأ الورود السابقة [illegible] وتظهر طيور السمن، [illegible] في الأنهار [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] في مارس [illegible] الجراد [illegible] وهو زمن [illegible] والمردقوش والعطرة، وزمن تزاوج الحمام وتفقيسها.

القسم الأيمن: تصنيف الأرز في بورما Burma. ركز ابن بصال على الأرز ووصف بالتفصيل خطوات زراعته وأساليبها في القرن الحادي عشر

على العموم [illegible] حجر زراعي [illegible] العناصر المرتبة فحصت بدقة دون هوى [illegible] في ما يخص الأرز [illegible] في [illegible] [illegible] بجانبه [illegible] في [illegible] ابن العوام فقد حدد كمية البذور [illegible] و [illegible] وكمية [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] بإناء ثالثة.

[illegible] على [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible]

بطريقة آمنة. واتخذ تحضير طعام الأرز عندهم أشكالاً عدة، فقال ابن العوام إن أفضل طريقة لطبخه وأكله تكون بتناوله مع الزبدة والزيت والدهن والحليب. وكذلك ألف كاتب مجهول من عهد الموحدين "كتاب الطبخ المغربي والأندلسي"، احتوى على وصفات عديدة، خمسة منها لطبخ الأرز، وكلها لذيذة على ما يبدو.

من الجوانب المهمة في الزراعة مسألة خصوبة [illegible] تحقيق التوازن التام بين البيئة الطبيعية ومتطلبات [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] كثيراً منذ ألف سنة، إذ كان المسلمون في العصور الوسطى يسمدون حقولهم بالسماد الطبيعي. يقول ابن العوام إن أفضل سماد هو ذرق الحمام. وما زال بمقاييس اليوم هو السماد العضوي الصديق للبيئة من غير شك

القسم الأيمن: آثار برج للحمام قرب أصفهان بإيران، كان يعتقد أن أفضل سماد طبيعي هو ذرق الحمام، وكان يستخدمونه في حقولهم، وكان الحمام يربى أساسا لاستخدامه في شبكة البريد وحمل الرسائل

استخدم ذرق الطيور على نطاق واسع في [illegible] وكانت أبراج الحمام منتشرة في الأرض على شكل دائري وقد بنيت من الطوب الطيني، يعود في قدمها برج ترييسي صقلية حاليا [illegible] العريب [illegible] الأرض الأثرية لأنها كانت على [illegible] سبعين، وكانت تقوم بتربية المزيد من الطيور ولجمع ذرق الحمام

[illegible] برج [illegible] المحر وكانت [illegible] ذرق الحمام [illegible] الأبراج [illegible] في بعض [illegible] ثلاثة آلاف برج [illegible] [illegible] للماضي المجيد لهذا الطائر

إدارة المياه

الماء ضروري للزراعة والنماء، وهو مصدر الحياة سواء في الأندلس أو أفغانستان، في شيكاغو أو في القاهرة. في العالم الآن أكثر من أربعمئة مليون فدان من الأرض المروية، ويجب أن يشرب كل شخص لترين من الماء يومياً ليبقى سليماً معافى.

ورث المسلمون تقنيات الري من الشعوب السالفة، وحافظوا عليها كما هي تارة، وعدلوها وحسنوها وأنشؤوا غيرها تارة أخرى. يعود الفضل في التقدم الهندسي الذي حققه المسلمون إلى تقدمهم في الرياضيات والعلوم الأخرى، وهو ما أدى إلى إحداث نقلة نوعية هائلة في علم المياه والآلات المستخدمة في بناء أجهزة الري. وهذا ما يحدثنا به محمد الكرجي الرياضي المهندس الفارسي من القرن الحادي عشر، في كتابه "إنباط المياه الخفية" الذي خصصه لموضوع "إخراج المياه الدفينة إلى سطح الأرض". كما تطرق في هذا الكتاب إلى وصف أدوات المسح الطوبوغرافي وأساليب كشف مصادر المياه والتعليمات المتعلقة بحفر قنوات مائية تحت الأرض.

كانت هذه المسالك المائية أو القنوات تحفر تحت الأرض مع ضياع الماء بالتبخر. وأقدم القنوات تلك التي كانت في مصر وبلاد فارس. وبفضل تطور علم الفلاحة وبدء زراعة المزيد من المحاصيل، غدا بناء القنوات ضرورة ملحة، خصوصاً في بيئة الشرق الأوسط الجافة. ثم وصلت إلى قرطبة في إسبانيا، فوفرت الماء للمدن والمزارع.

في بلاد فارس وأفغانستان اليوم مئات بل آلاف من الآبار المرتبطة بهذه الأقنية الباطنية. وكانت تبنى لمواجهة الطمي والتكيف وانهيار الأسطح، كما كفلت تدفقاً مستمراً من الماء على طول مسافات كبيرة عبر الصحارى القاحلة والأراضي الجرداء، إذ كانت تظهر القناة في بعض المناطق الصخرية الصلدة كجدول جار يختفي لدى تغير جيولوجية الأرض. كان في صحارى الجزائر شبكة من الأقنية تحت الأرض تعرف باسم فجارات. وقد استخدم المزارعون هنا ساعة مائية لضبط حصة كل فرد في المنطقة. كانت تؤقت ليلاً ونهاراً كمية الماء المخصصة لكل مزرعة

"لا يمنع أحدكم فضل الماء ليمنع به الكلأ"

استطاع المسلمون نقل الماء على طول مسافات شاسعة مستخدمين سلسلة من الآبار على شكل "L" (L) متصلة بعضها ببعض لتشكل نفقاً تحتياً يسمى قناة (قرب أصفهان في إيران نموذج منها)، وكان فيه فتحات دخول لتدوير الهواء تساعد على جريان الماء عبر النفق. ولا تزال هذه القنوات تستخدم إلى يومنا هذا.

وما زالت الأقنية تؤثر في حياة مزارع في أجزاء من إيران على الرغم من وجود السدود الكهربائية وأنظمة الري الحديثة. وما زال السرود بموارد المائية المتمثلة في شمال شرقي شيراز بواسطة آبار يصل الماء إليها عبر أقنية حفرت تحت الأرض

وبسبب ندرة المياه في هذه البيئات الحارة الجافة، كان لا بد من ضبط الاستهلاك وتنظيمه كما هي الحال اليوم ولعبت السلطات آنذاك دوراً حاسماً في هذا الصدد فأنجزت الدولة في العراق أعمالاً هيدروليكية ضخمة كالسدود في حين ركز السكان المحليون جهودهم على أعمال أقل كلفة، فاعتمدوا على آلات رفع الماء من الأنهار والقنوات المحلية

كانت إدارة مياه [illegible] في مصر حاسمة بكل مظاهر الحياة وقد أكد كل من النويري والمقريزي، وهما مؤرخان مصريان عاشا في القرن الرابع عشر، على دور السد وصيانة المسالك المائية لنهر النيل. فأيام حكم الأيوبيين والمماليك كانت عملية حفر الأقنية وتنظيفها وصيانة السدود تقع على عاتق الفلاحين وملاك الأراضي الشاسعة. وجرى الأمر على غرار ذلك في العراق مثلاً إذ تكفلت السلطة المركزية لوضع البنية التحتية وتركت شعب رعاية المسالك الصغرى. وكان الأمراء والموظفون المعتبرون من المهندسين المتخصصين يعينون للإشراف على مثل هذه الأعمال، حيث عرفوا بلقب "أمين" "رئيس الأعمال" وكان في مصر، لعهد المماليك، موظف خاص يسمى "كاشف الجسور" [illegible] عليه في كل إقليم من أقاليم مصر

لم يكن يُسمح بهدر الماء بل تنظم استخدامه قوانين صارمة لمنع الهدر. وفي إسبانيا كان الماء ينقل من [illegible] [illegible] قناة ليستخدم أكثر من مرة. أما النزاعات المائية وخروقات قوانين المياه فكانت تفصلها محاكم قضاتها من مزارعين. وفي [illegible] كانت تسمى "محاكم [illegible]" تنعقد [illegible] تحت [illegible] عند باب الجامع الرئيسي [illegible] [illegible] هذه المحاكم تعقد في مدينة [illegible] بعد عشرة قرون، ولكنها الآن تعقد عند باب الكاتدرائية

يشير ابن العوام، أحد علماء النبات في القرن الثاني عشر، إلى تقنية الري بالتنقيط بقوله في "كتاب الفلاحة" إن هذه التقنية تقتصد الماء وتمنع السقاية المفرطة لأي نوع من المزروعات. ومن الطرق التي وصفها طريقة الدفن الجرار [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] ذات أحجام محددة لضبط معدل تسرب الماء. وهذه التقنية تستخدم الآن على نطاق واسع في أنحاء العالم

لم يكن [illegible] [illegible] [illegible] عن استخراج الماء لوفرة مهندسين [illegible] [illegible] [illegible] كل مصدر للماء في مكان ضيق محصور، فإن استخدام الآلات المتقدمة كآلات رفع [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] في المجتمع

جهاز لقياس مستوى مياه النيل في جزيرة الروضة قرب القاهرة بني نحو عام ٨٦١-٨٦٢م، استخدم العمود المثمن في الوسط لقياس ارتفاع ماء النيل بالذراع

رفع الماء

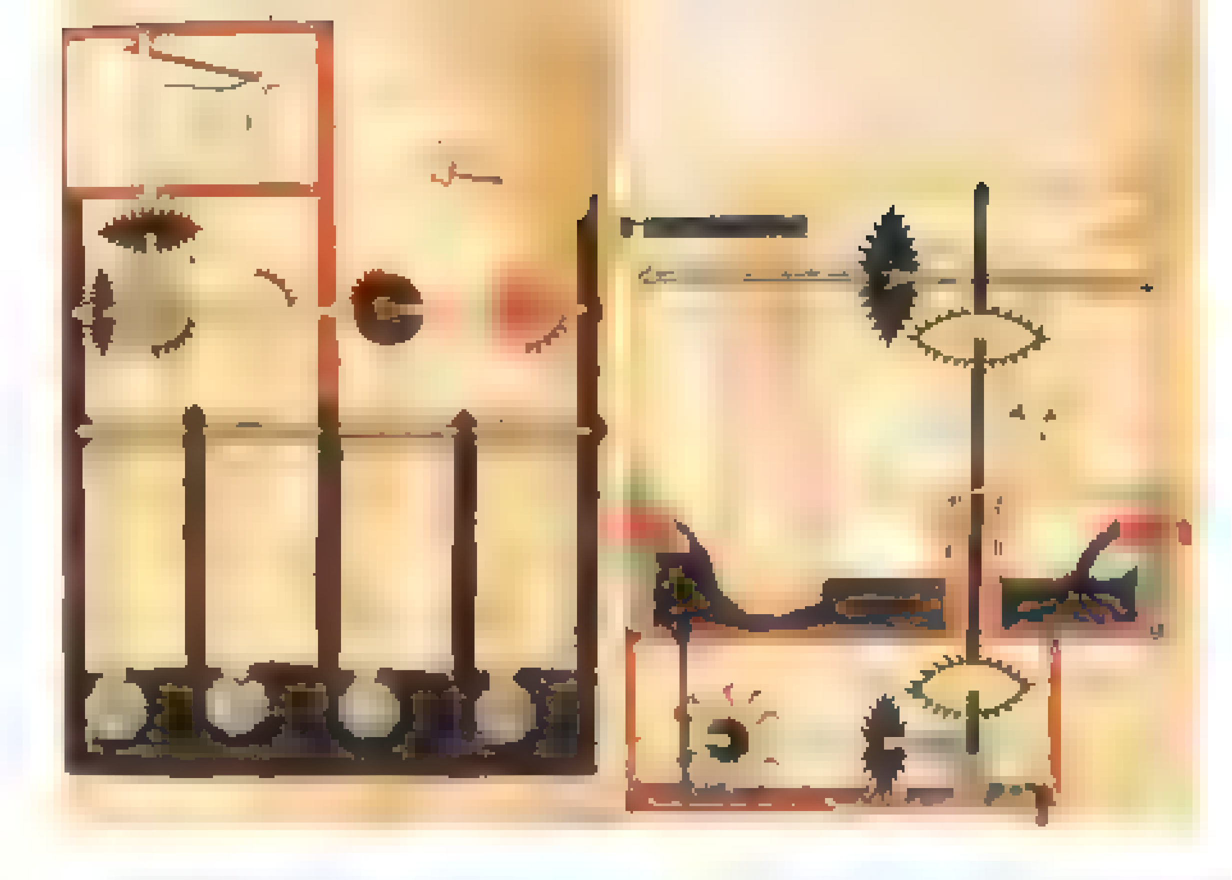
تخيل حياتك اليوم من غير مياه جارية، إذ يتوجب عليك أن تسير أميالاً لتصل إلى نهر أو بئر، ثم تفكر ملياً كيف تملأ دلوك بالماء لأنك لا تستطيع الاقتراب من جريانه السريع. هكذا كانت حال الناس قبل اختراع آلات رفع المياه، وعلى الأخص المضخات المتقدمة التي صنعها المسلمون

ابتكر المسلمون تقنيات جديدة لجلب المياه وتسييرها في [illegible] سواء ما حصلوا عليه بمعرفتهم الخاصة و[illegible] من الحضارات الأخرى.

استعمل قدماء المصريين الشادوف، وهو آلة بسيطة فعالة، تغرف الماء من النهر في دلو مربوط بسارية تدور على محور، ويثبت الدلو والثقل على طرفي عمود خشبي أفقي، ومازال الشادوف يستخدم في مصر حتى اليوم

وقد تم تحقيق تقدم كبير في رفع المياه من نهر سريع التدفق في [illegible] على [illegible] عام [illegible] قبل الميلاد، ذكر [illegible] VITRUVIUS الكاتب مهندس الروماني جهاز الناعورة الذي يعمل بالسلسلة والقادوس، ويدار بفعل قوة المياه المتدفقة على مجداف مثبت في حافة تدور [illegible] الدلاء [illegible] الناعورة [illegible] الأعلى حيث تفرغ في صهريج علوي موصول بالمجرى المائي. استعمل الفرس والرومان الناعورة، ثم أدخل المسلمون عليها تحسينات أدت إلى تطوير أدائها.

من اليمين إلى اليسار: نواعير على نهر العاصي في حماة بسورية، لقطة تبين استخدام المصريين للشادوف في ري الأراضي.



من اليمين إلى اليسار: مخطوطة من القرن الثالث عشر تبين آلات رفع المياه التي صممها الجزري، بدولاب آلة رفع المياه هذه عتلة عبر أعمدة معلقة تدير عجلة تحمل جرادل دائرية تدلى منه سلسلة دلاء تُعرف هذه العجلة بالسندية (Sindi wheel). أضاف الجزري إلى صورة الآلة في مخطوطته حيواناً خشبياً ووضعه على القرص الدوار، ربما ليخفي الناس أن الحيوان هو الذي يدير هذه الآلة الأوتوماتيكية. تدور التروس بسلسلة تولد حركة متتالية في مغارف أربعة تحمل دلاء من النهر بطريقة واحدة في كل مرة. كان في هذه الآلة محور الحدبات (Camshaft) التي عرف الدالة للمرة الأولى، وهو يضبط الآلة

"من الصعب المبالغة في تأكيد أهمية عمل الجزري في تاريخ الهندسة. إنه يقدم ثروة من المعلومات المتعلقة بتصميم الآلات وتصنيعها وتجميعها"

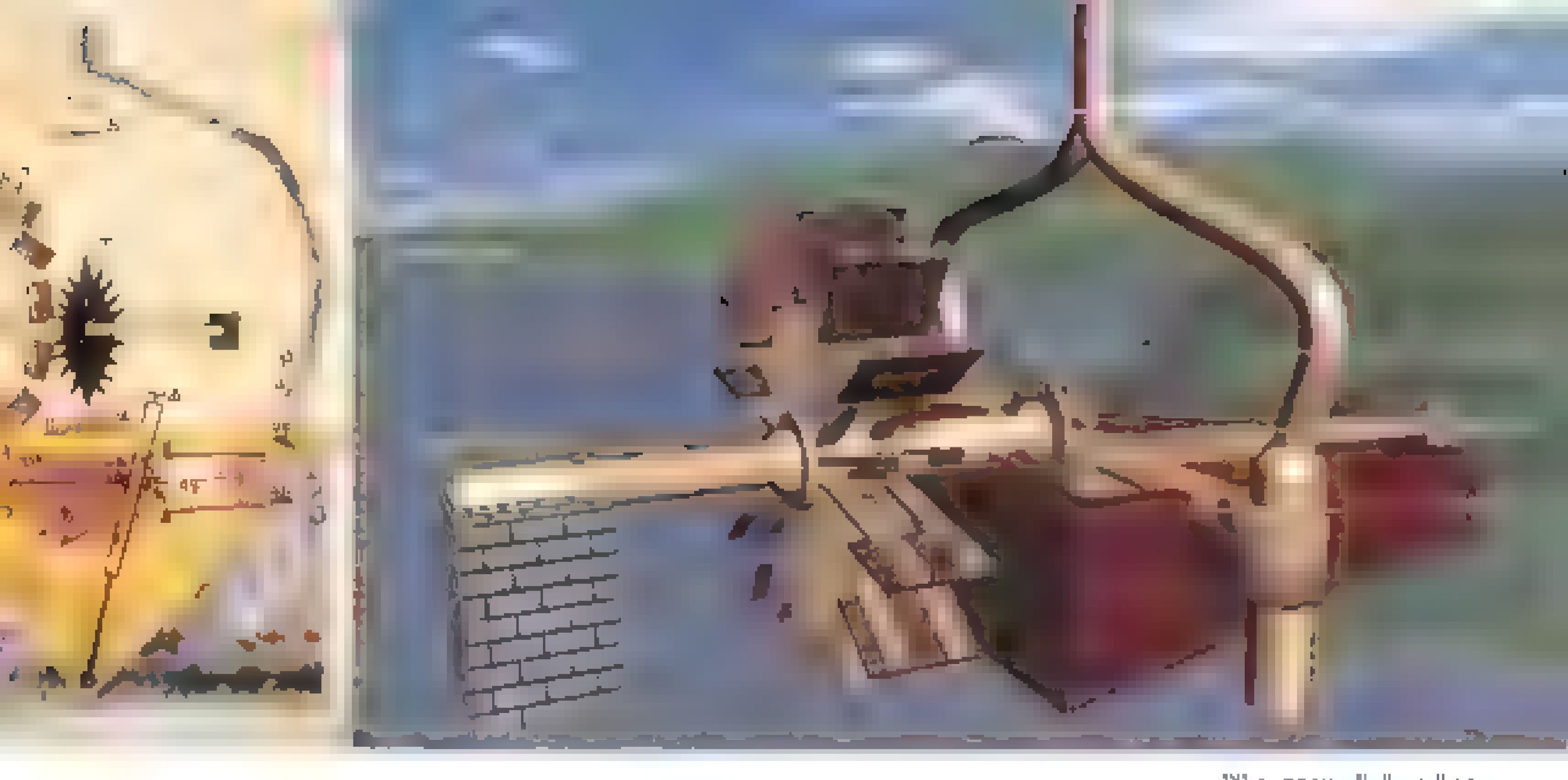
تذكر المصادر الإسلامية الناعورة أول مرة عند حفر قناة في منطقة البصرة أواخر القرن السابع، وما زالت نواعير حماة على نهر العاصي قائمة حتى اليوم. إنها دواليب كبيرة يبلغ قطر أكبرها نحو عشرين متراً وتتقسم حافتها إلى 120 حجيرة. وفي منطقة مرسية، بإسبانيا، ناعورة تعمل حتى اليوم، غير أنه استُبدل بالدولاب الأصلي دولاب فولاذي. وفي ما عدا ذلك لم يلحق نظامها الميكانيكي القديم أي تغيير. وما زالت هناك نواعير عديدة في أجزاء مختلفة من العالم، بينها آلات تستطيع رفع المياه باقتدار ينافس المضخات الحديثة.

أدرك المهندسون في العالم الإسلامي أن تسخير طاقة الماء والحيوان يؤدي إلى زيادة الإنتاج. ومن بين هؤلاء نذكر المبدعين العظيمين بديع الزمان إسماعيل بن الرزاز الجزري وتقي الدين بن معروف، وهما ألفا رسائل من أمهات كتب التكنولوجيا، وصفا فيها عدداً من التصاميم والآلات المعقدة. ومن أهم منجزاتهما طرق التشغيل الأوتوماتيكي لبعض الآلات التي نعود الفصل إليهما في اختراعها، وقد أحدثت أثراً كبيراً في تاريخ التكنولوجيا.

في أواخر القرن الثاني عشر ومطلع القرن الثالث عشر أقام الجزري جنوب غرب تركيا. تجمعه نحو عام 1180م في خدمة أحد الأمراء من آل أرتق الذين كانوا حكموا ديار بكر. لقد افتتن بالتحسين والتطوير اللذين طرآ على المحركات الميكانيكية، تماماً كما يسعى مهندسو العصر الحديث إلى تحقيق المثالية بوصفها مظهراً من مظاهر تحسين الأداء. عندما تنتهي من القراءة عن آلات رفع [illegible] من صممها انتقل إلى "الساعات" في فصل "البيت" لتكتشف ابتكاراته في قياس الزمن.

كان رسّاماً ومصمماً بارعاً. ابتكر بعبقريته جهازاً لرفع كميات كبيرة من الماء دون تحريك إصبع واحدة. فهو أول من استخدم نظام [illegible] الإدارة والتدوير (الكرانك crank) قضيب التوصيل (connecting rod) ويعد من أهم الاكتشافات الميكانيكية على الإطلاق، لأنه يحول الحركة الدائرية إلى حركة مستقيمة. وتستخدم الكرانك اليوم في معظم الآلات الصناعية كمحركات السيارات والعربات والبواخر والدراجات النارية والمضخات والروبوتات.

[illegible] الجزري آلة يحركها حيوان ذو عائق [illegible] من الأعلى [illegible] نظام معقد يتضمن [illegible] وكرنك يعرف [illegible] قبل ظهور الكرانك بحوالي [illegible] في القرن الخامس عشر حيث [illegible] في الهندسة الميكانيكية



من اليمين إلى اليسار: مجسم ثلاثي الأبعاد لمضخة الجزري الترددية، مخطوطة تبين مضخة الجزري الترددية. انظر الحركة حيث تتحول حركة المسنن الدائرية في المركز إلى حركة خطية تحرك المكبس، وهذه أول مرة يظهر فيها الكرنك في المخطوطات. حركة المكبس تؤدي إلى تدفق الماء إلى حجرة المكبس الأسطوانة، ثم يدفع إلى أنبوب الخروج

مضخة الجزري الترددية

صمم الجزري خمس آلات لرفع الماء: اثنتان منها كانتا تحسيناً للشادوف، وواحدة حلت محل الطاقة الحيوانية، وتتوافر على ترس مسنن وتشغل بالطاقة المائية. أما الرابعة فتستخدم العمود المرفقي، والخامسة مضخة الجزري المائية التي تدار بالماء. في هذه المضخة الأخيرة دواليب مسننة، ومكابس نحاسية، وأنابيب شفط وأنابيب ضخ، وصمامات لسانية ذات اتجاه واحد. وكان بإمكانها ضغط الماء إلى ارتفاع اثني عشر متراً قبل صبه في نظام توزيع الماء لأغراض الري والاستعمال [illegible]. وتعد هذه المضخة مثالاً مبكراً جداً لمبدأ العمل المزدوج: يقوم أحد المكابس بشفط الماء في حين يقوم الآخر بدفعه

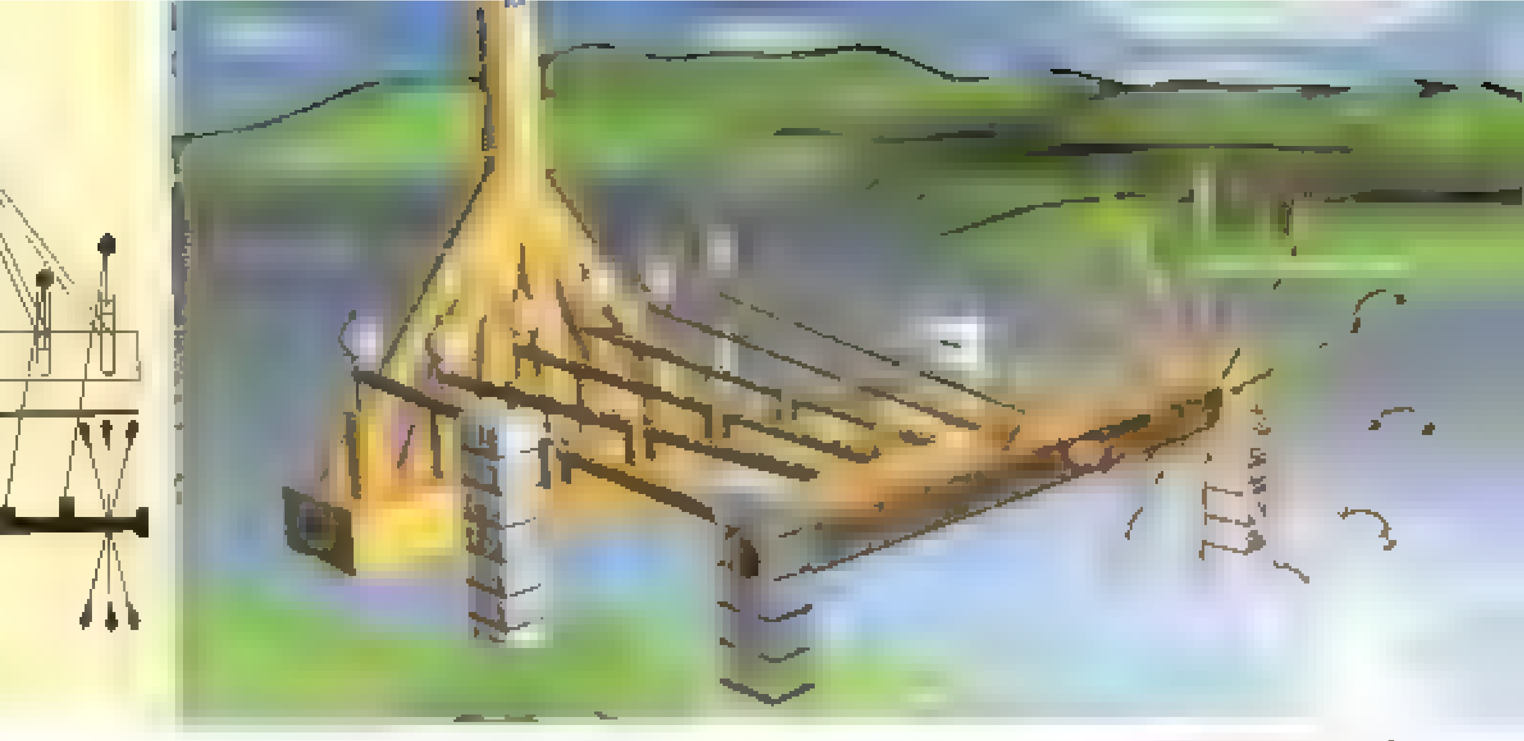
إذا ما رغبت ذات يوم بصنع آلة رفع ماء [illegible] مضخة ترددية من القرن الثالث عشر فإليك تفاصيل عملها

إنها طاحونة للماء، يجب أن تركب بجوار نهر بعمق نصف متر [illegible]

تساعد صمامات لسانية في جر الماء ودفعه عبر الأنابيب. ويكون أنبوب الدخول مغموراً في الماء، وعندما يسحب المكبس على طول الأسطوانة يشفط الماء إلى داخل صمام الدخول. ويظل صمام الخروج مغلقاً في هذه المدة بسبب الجاذبية وموقع نقطة ارتكازه

وعندما يكون المكبس في شوط الدفع، يدفع الماء الموجود في الأسطوانة عبر صمام الخروج وأنبوب الخروج الذي يكون أضيق من أنبوب الدخول. فيظل صمام الدخول مغلقاً في هذه الفترة بسبب الجاذبية وموقع ارتكازه

ويتم تبادل الحركة بين جانبي الجهاز، بحيث يكون أحد الجانبين في شوط الدفع عندما يكون الآخر في شوط الشفط أو السحب. لذلك ترفع "كميتان" من الماء في كل دورة كاملة للساعورة، وتستمر هذه العملية ما دام الماء الجاري يديرها



في الأعلى: مضخة تقي الدين المائية، سداسية الأسطوانات. لاحظ كيف يتحكم محور الحدبات (الكامات) بحركة القضبان الرابطة لتوليد حركة متجانسة بمكابس الستة بحيث ترفع الماء باستمرار

أعلى اليسار أعلى: منظر محور الحدبات والناعورة

أعلى اليسار أسفل: منظر المكابس وكتلة الأسطوانات

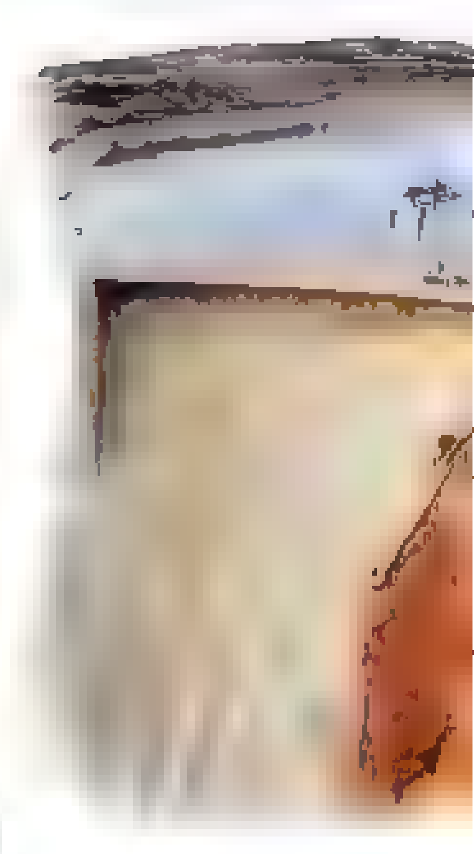
مضخة تقي الدين سداسية الأسطوانات

مهندس بارع آخر هو المهندس تقي الدين بن معروف المشهور بالراصد. ألف في الهندسة الميكانيكية كتاب "الطرق السنية في الآلات الروحانية" خصص بعض فصوله للمضخات المائية، وتطرق للتوربين البخاري قبل استخدامه صناعياً في أوروبا بمئة عام

تشكل مضخة سداسية الأسطوانات لرفع الماء جزءاً من تاريخ صناعة الورق وتشكيل الصفائح المعدنية لأن المكابس تشبه المطارق الساقطة. وكان بالإمكان استخدامها إما لصناعة عجينة الورق وإما لتطبيق شرائح معدنية طويلة بمسبة ميكانيكية واحدة ومفردة

شرح تقي الدين في رسالته عمل المضخة ذات الأسطوانات الست: ألحق بالمضخة ناعورة مرتبطة بمحور أفقي طويل، أو محور فيه ست حدبات موزعة على طوله؛ يدفع النهر الناعورة فتدور، وتدير معها محور الحدبات، فتدفع كل حدبة على محور الحدبات قضيبا ...ط نحو الأسفل. والقضبان ... كلها محورة في المركز وفي الطرف الآخر لقضيب الربط ثقل من الرصاص يرتفع إلى الأعلى فيسحب معه المكبس. عندئذ يتولد فراغ، فيشفط الماء عبر صمام لساني إلى أسطوانة المكبس. وبعد أن يدور محور الحدبات عن زاوية معينة تمر الحدبة بقضيب الربط وينتهي شوط المكبس. وبسبب الجاذبية يدفع الثقل الرصاصي المكبس إلى الأسفل فيندفع الماء بعكس الصمام اللساني المغلق ما يؤدي إلى أن يخرج الماء من ثقب آخر ليدخل إلى أنابيب التوصيل. يكمن ذكاء هذه الآلة في تزامن مكابس التحكم وتتابعها كلها وهذا يتم بسبب إحكام ترتيب زوايا الحدبات الموزعة حول محور الدوران

هذه الاكتشافات غريبة للمجتمع في زمن ما قبل الاعتماد على الآلات، في وقت لم نكن فيه محاطين بالسيارات والدراجات والمضخات الكهربائية. لم يكن بالإمكان تصنيع هذه الآلات بالجملة في مصنع، وربما كانت مضخة واحدة في مدن عديدة تيسر سبل الحياة وتجعلها أسهل بما لا يقاس. لم يعد الناس يكومون خزانات الماء حولهم أو ينتظرون دورهم لاستخدام الشادوف، بل صاروا يقفون إلى جانب المضخات أو أقنية الماء الذي يجمعه بواعيهم، تماماً كما ننظر نحن اليوم جزءاً من السابقة بتقني هذه ... العصور



السدود

تعد السدود من أضخم وأهم المنشآت الهندسية المدنية التي شيدت في التاريخ، وتلعب دوراً حيوياً في الحضارة. فلولا السدود لدمّرت الفيضانات الأراضي، ولما كان للري أن ينتشر على نطاق واسع، ولتعذّر تشييد محطات توليد الكهرباء التي تمدنا بالطاقة. ولولا الأثر الكبير الذي أحدثته السدود وخزاناتها في الحياة الاقتصادية والاجتماعية لما كانت حياتنا اليوم كما نعهدها.

منذ آلاف السنين والمهندسون يحاولون السيطرة على الماء والتحكم به بوساطة أنماط مختلفة من السدود التي تصد الفيضانات [illegible] وتوفر الماء في أوقات الجفاف [illegible] السدود بين [illegible] والكلفة [illegible] [illegible] على [illegible] [illegible] السدود [illegible] المهندسون [illegible] سدوداً عديدة [illegible]

بناء على دراسة النهر وتدفقه والطبيعة الطوبوغرافية للأرض المحيطة به، كان المهندسون في العصر الذهبي يقررون الشكل الذي ينبغي أن يكون عليه السد: قوسياً أو مستقيماً، ثخيناً أو رقيقاً، ذا أسس وقواعد عميقة أو ضحلة؛ فهذه الاعتبارات كلها تؤثر في اختيار تصميم التخزين المائي الأكثر فعالية.

الأغالبة الذين حكموا تونس بنوا أكثر السدود جمالاً وحداثة قرب عاصمتهم القيروان في القرن التاسع، وما زالت آثارها قائمة حتى الآن تجتذب فضول الآلاف من السياح. في القرن الحادي عشر وصف البكري، الجغرافي المؤرخ من جنوب إسبانيا أحد السدود فقال: "إنه دائري الشكل، ضخم الحجم، في وسطه برج ثماني

خزان أغلبي على وادي مرج الليل قرب القيروان، تونس، بناه الأغالبة في القرن التاسع، يعد من أقدم الخزانات الباقية في العالم الإسلامي

سد كريغ غوخ (Craig Goch Dam) على وادي إيلان (Elan Valley)، في مقاطعة ويلز (Wales) ببريطانيا المتحدة

مغطىً بمسقط ذي أربعة أبواب في الطرف الجنوبي من الخزان سلسلة طويلة من الأروقة المقنطرة من الأقواس التي يستند كل منها على طرف الآخر"

كان في هذه المنطقة من تونس أكثر من 250 خزاناً، لكل منها حوضان، أحدهما يستخدم لتعميق الماء، أي لفصل الرواسب، والآخر لحفظه. وأحياناً يوجد حوض ثالث لجر الماء من أجل استخدامه في مشروعات أكبر.

سد كيبار (Kebar) في إيران أقدم سد قوسي معروف. يعود إنشاؤه إلى نحو سبعمئة سنة. يعد هذا السد كما غيره من السدود المشابهة له في التصميم، كتلة بناء أساسها من الأثلب (الدبش) مغمورة في الملاط. وكان الملاط يصنع من الكلس المطحون مع رماد نباتات صحراوية محلية يصير قوياً صلباً كتيماً لا يتشقق. وقرب المدينة المنورة اليوم سد قصيبة الصخري، يثير الإعجاب، وهو بارتفاع 30 متراً، وطول 205 أمتار.

في القرن الحادي عشر بنى السلطان محمود الغزنوي قرب عاصمته غزنة (Ghaznah) في أفغانستان اليوم ثلاثة سدود، أحدها سمي باسمه، ويبعد مئة كيلومتر إلى جنوب غرب كابول، بارتفاع 32 متراً وطول 220 متراً.

نصف السدود المنشأة تتميز بوجود مخرج للطفح الطوفاني في أحد طرفيها، ويتميز كثير منها بجدار يساير مجرى النهر ويوجه الماء المتدفق من السد إلى مكان آمن بعيد عن قاعدته.

كان بناء السدود في إسبانيا الإسلامية ضخماً وواسعاً. وكان المهندسون آنذاك يستخدمون في أعمال البناء نوعاً من الأسمنت أقسى من الحجر نفسه، لذلك لم يحتاجوا إلى أية إصلاحات خلال ألف سنة. وكان لكل سد من السدود الثمانية المنشأة على نهر توريا (Turia) أساسات وقواعد بعمق 17 متراً في سرير النهر، مدعمة بصفوف من الأعمدة الخشبية. وكانت القواعد الصلبة ضرورية بسبب حركة النهر المضطربة. وكان لا بد للسدود من أن تكون قادرة على مقاومة [illegible] الماء والحجارة والصخور [illegible] حتى اليوم وبعد [illegible] من عشرة قرون [illegible] حاجات الري في [illegible] دون الحاجة إلى أية صيانة تذكر

سد [illegible] Kebar في [illegible] هو أقدم سد [illegible]

كانوا يهدفون إلى قمة طويلة لكي تزداد طاقة الماء الساقط. يمكن رؤية بقايا السد وآثاره اليوم، على ارتفاع بضعة أمتار فوق سرير النهر.

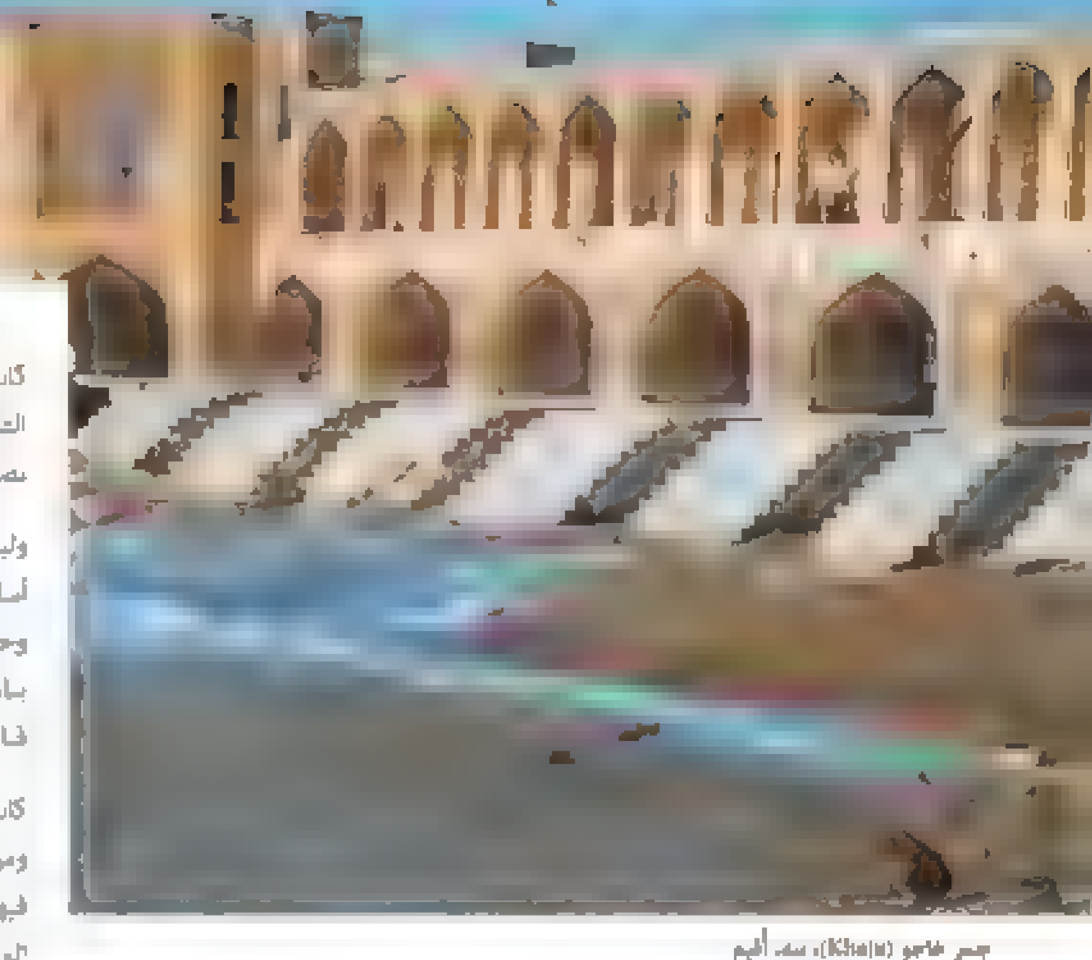
ولبناء مثل هذه المنشآت الضخمة استخدم المهندسون أساليب مسح الأرض وأدوات مسح متقدمة كالأسطرلاب وحساب المثلثات؛ فاختاروا أفضل المواقع، واستطاعوا بناء نظام قنوات معقد. فكان الماء حين يتدفق يحول إلى قناة نهروان التي كانت تستخدم للري.

كانت السدود تبنى من كتل حجرية مقطوعة بعناية وموصولة بمسامير حديدية وكانت الثقوب التي تدخل فيها هذه المسامير تحشى برصاص مذاب. وقد أدت البراعة الحرفية وتفوق التصميم في هذه السدود إلى بقاء الثلث من سدود القرن السابع عشر والثامن عشر سليمة [illegible] حرال [illegible] بسبب قرون من الحروب، بدءا بجيوش جنكيز خان والمغول وانتهاء بزحف قبائل تيمورلنك، مما دمر كثيراً من أعمال الري، ونهب السدود [illegible] المياه البعيدة عن أيدي الغزاة.

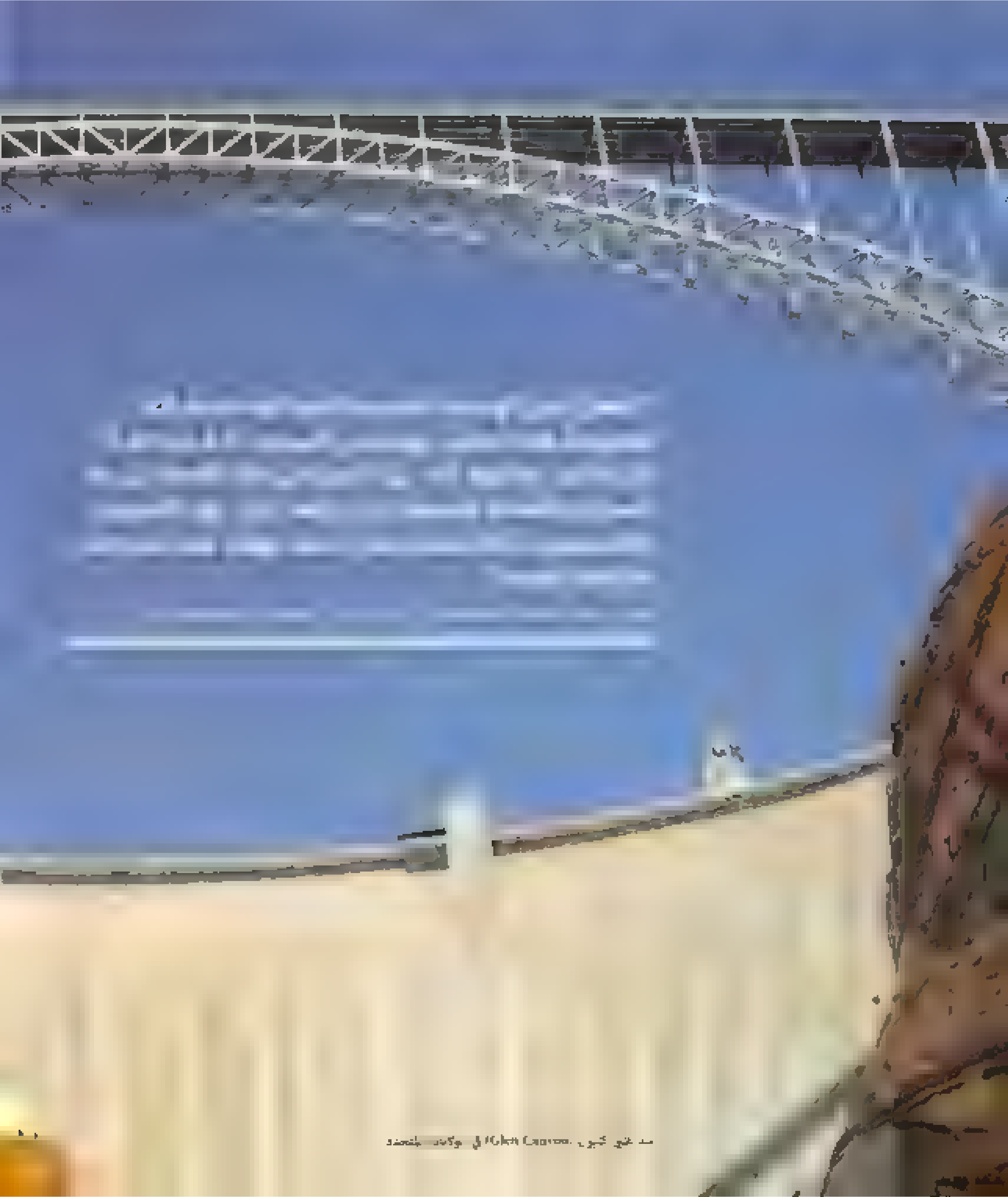
تستثمر [illegible] ما نسميه الطاقة الخضراء (Green Energy) عندما كانوا يستخدمون [illegible] لتزويد الطواحين بالطاقة، ففي خوزستان ركبت طواحين عند سد بولي [illegible] (Pul-i-Bulaiti) على نهر آبي جرجر (Ab-i Gargar) في أنفاق حُفرت في الصخر على جانبي القناة لتشكل واحدة من أقدم الأمثلة على سدود الطاقة المائية، ولم يكن هذا السد هو الوحيد في العالم الإسلامي فهناك مثال آخر هو سد الجسر في دزفول (Dizful) الذي استخدم لتدوير ناعورة ضخمة لطرف [illegible] [illegible]، وكانت تزود بيوت المدينة كلها بالماء. ومن ذلك [illegible] أثر هذه الأعمال الهيدروليكية ماثلة أمام العيون حتى اليوم، وتشهد على عظمة هذه المنشآت وعلى مقدرة والجهد اللذين بذلا في تصميمها وتشييدها.

يبين السد القائم على نهر سيجورا (Segura) في إقليم [illegible]

وفي [illegible] النهر الوادي [illegible] (Guadalquivir) [illegible]



جسر خاجو (Khaju)، سد أقيم على نهر زاينده (Zayandeh) في أصفهان بإيران منتصف القرن السابع عشر بتوجيه الشاه الصفوي عباس الثاني. أقيم الجسر على منصة حجرية مقسمة إلى بوابات تتحكم بتدفق المياه بانتظام.

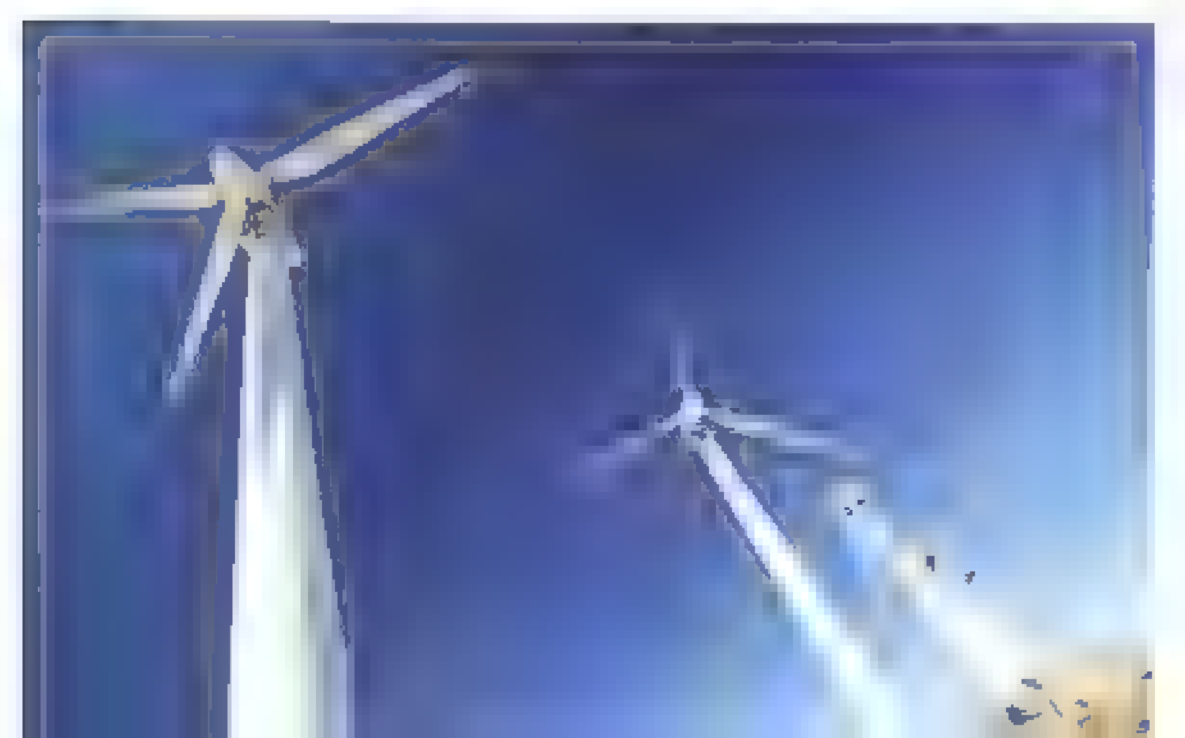


طواحين الهواء

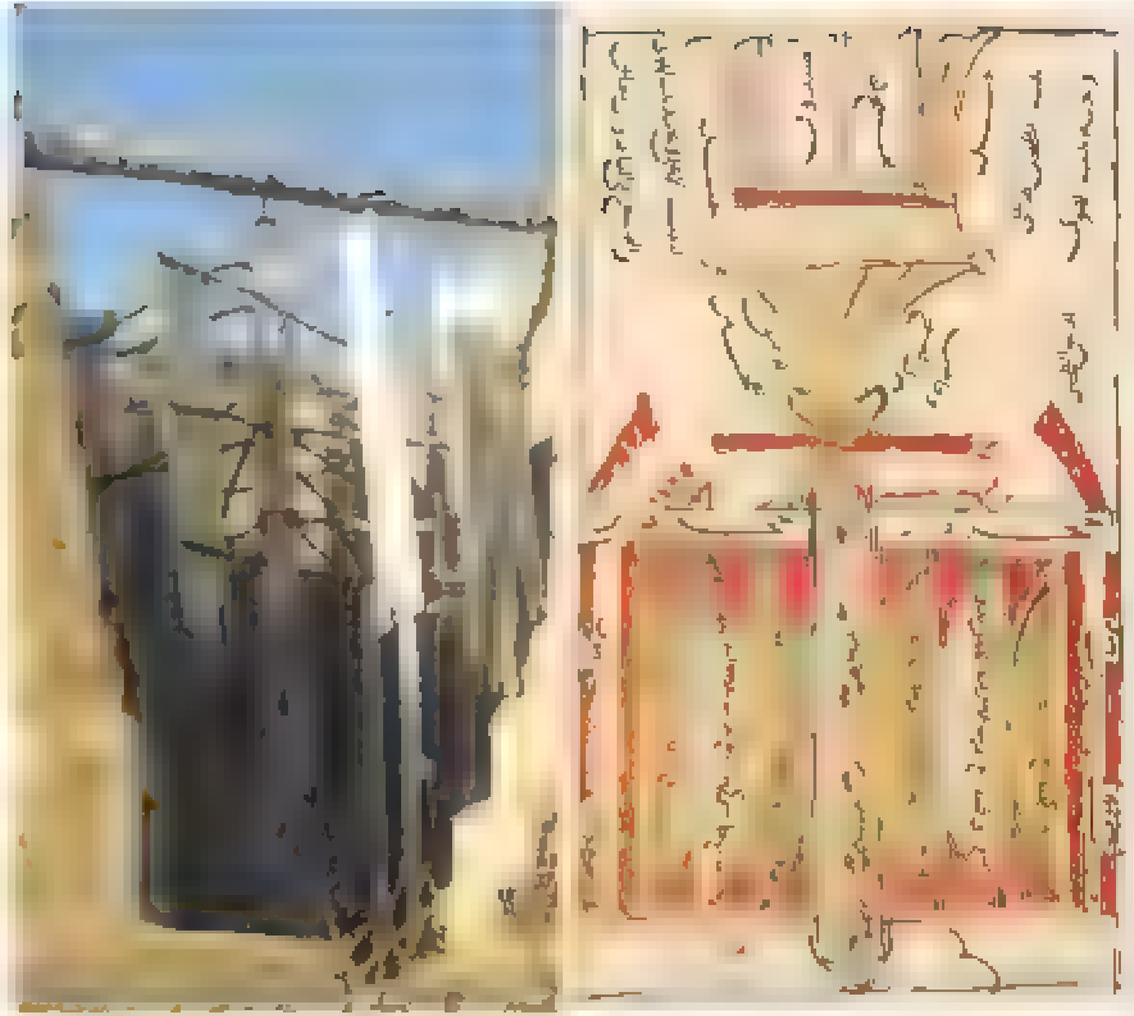
لا بدّ من الطاقة للإنتاج، وقبل ابتكار الآلات التي تدار بالنفط كانت الطاقة تستمد من مصادر مستدامة. وفي العالم الإسلامي قبل ألف سنة كان الماء من أنواع الطاقة، وكان يستخدم في آلات مثل نظام العمود المرفقي (Crank-rod system) الذي يرفع الماء إلى مستويات أعلى ويصبه في مسالك مائية لإرواء المدن. وكان الماء يُسخّر لتشغيل طواحين القمح، في حين لم يتوفر الماء الكافي في الأجزاء الجافة من العالم الإسلامي، لذلك سعى العلماء إلى إيجاد طاقة بديلة.

وكانت الرياح هي ما تملكه صحراء الجزيرة العربية عند حافة حدودها [illegible] تجاه ثابت بحيث تهب بانتظام من مكان واحد خلال مدة تقارب مئة وعشرين يوما. كانت طاحونة الهواء بسيطة جدا، ولكنها فعالة، بحيث انتشرت في القرن السابع من [illegible] إلى [illegible]. ويعتقد معظم المؤرخين أن المسلمين هم الذين اخترعوا طواحين الهواء في القرن [illegible].

في عام 634م جاء رجل فارسي إلى الخليفة الراشدي الثاني عمر بن الخطاب رضي الله عنه فادّعى أنه يستطيع بناء طاحونة تدور بالرياح، فلما بناها صارت طاقة الريح تستخدم على نطاق واسع لتشغيل رحى الطواحين في طحن الحبوب ورفع الماء لسقاية الأرض، وعرف ذلك أصلاً في إقليم سيستان ببلاد فارس الذي وصفه الجغرافي العربي المسعودي بأنه "بلد الريح والرمل". وكتب كذلك عنه [illegible] الريح فيها تستخدم في تشغيل مضخات تسقي الحدائق".



أدت المحاولات في استخدام طاقة بيئية جديدة إلى السعي لاستخدام طاقة الريح.



مخطوطة من القرن الرابع عشر للدمشقي يبين مقطعاً عرضياً لطاحونة هوائية تدور ريش مراوحها الشاقولية على محور شاقولي

طاحونة هواء قديمة في [illegible]

كانت الطواحين الأولى من طابقين، تُقام على أبراج القلاع أو قمم التلال أو على قواعدها الخاصة بها. في الطابق العلوي منها رحى الطاحونة، وفي الطابق السفلي دولاب تديره ستة أشرعة أو اثنا عشر شراعاً مغطاة بنسيج قماشي فتدير هذه رحى الطاحونة العلوية. وفي جدران الحجرة السفلية أربع فتحات، طرفها الأضيق نحو الداخل وهي التي توجه الريح إلى الأشرعة وتزيد من سرعتها.

وصممت طواحين الهواء في ذلك الزمن بأن فيها رحى متصلة بطرف أسطوانة خشبية قطرها نصف متر وارتفاعها يتراوح من ثلاثة أمتار ونصف المتر إلى أربعة [illegible] موضوعة [illegible] في برج مفتوح على الجانب [illegible] الريح التي تهب من ذلك [illegible] مصنوعة من حزم شجيرات أو سعف نخل ومربوطة بعمود المحور. تدفع الريح [illegible] فتدير عمود الرحى.

كان لابتكار طاحونة الهواء وطاحونة الماء أثر عظيم في علم الهندسة الميكانيكية، أوجدت فرصاً لمهن جديدة [illegible] لمهنة الطحان والمنشئون عندما كانوا أسلاف المهندسين الميكانيكيين والزراعيين الحاليين

التجارة

كانت المدن تعج بالمواصلات وتعقد فيها المقايضات وأسبوع ترى فيه الباعة الجوالين يحملون بضاعتهم في الشوارع، ويسوقونها إلى البيوت، وترى المعروضات والسلع في الدكاكين. وكانت المعارض والأسواق والبازارات مجمع التجار والرحالة والشعراء من جميع أنحاء العالم.

التجارة في الإسلام تراث ذو تاريخ عريق، فالنبي محمد [illegible] الترحال والسفر والابتعاد عن الأسرة والمجتمع المحلي. ولما للتجارة من أهمية في الحياة الإسلامية فقد ضبطت [illegible] [illegible] التقوى والأدب من الأمانة والجيم من [illegible] من الرحمة، فالتاجر لا بد أن يكون تقياً أميناً حريصاً ذا رحمة.

امتدت شبكة التجارة الواسعة إلى أرجاء البلاد الإسلامية التي كانت تعج بالتجار والسلع المختارة، وتنقل فيها الذهب، والذهب الأبيض (الملح) شمالاً وشرقاً من صحاري إفريقيا إلى المغرب وإسبانيا وفرنسا وشق قليل طريقهم إلى اليونان وتركيا وسوريا، وسافرت أصداف الكاوري (cowrie)، العملة المستخدمة في القرن الرابع عشر، من جزر المالديف إلى غرب إفريقيا. وانتقل الحرف والعملة الورقية من الصين نحو الغرب، كما تدفق المسافرون والرحالة مع الصوف والشمع والذهب والبطيخ، والعاج، والحرير. وتدفق كذلك الشيوخ والسلاطين والحكماء والحجاج

انطباع فني عن سوق من القرن الرابع عشر

خانات سلجوقية في قونية، تركيا

كانت الخانات مؤسسات خيرية تقدم خدمات الطعام والمأوى للمسافرين، وكانت تشبه المحطات القائمة لخدمة الطرق اليوم، ولكنها كانت "فنادق مجانية"

كانت التجارة البرية التي تمر عبر طريق الحرير تعد القلب النابض للاقتصاد الإسلامي، أما التجارة البحرية فكانت بمحاذاة شواطئ إفريقيا وأوروبا المتوسطية، وكان ميناء مالقة في إسبانيا الجنوبية مركز حركة مرور ضخمة يؤمه تجار من جميع البلدان، خصوصا من جمهوريات إيطاليا التجارية مثل جنوة (Genova)، [illegible] الجنويون [illegible] ضاحية باسمهم في هذا الميناء. [illegible] ابن بطوطة فأبحر إلى الأناضول في قارب جنوي لأنهم كانوا يهيمنون على هذا الجزء من الطرق التجارية، وقال في ذلك: "عاملنا المسيحيون بشرف ولم يتقاضوا منا مالا لقاء عبورنا"

ساهم التجار المسلمون الأدرياتيكيون (Adriatic) بنصيب كبير في التجارة العالمية [illegible] الصفوف المزدحمة في مالقة، ورفعوا أعلامهم اللافتة للنظر بين رايات الأمم البحرية. وكانت مالقة معبر لحركة المرور الواسعة والضخمة، حيث كان التجار هناك يقايضون على سلعهم التي يأتون بها من أنحاء العالم بدءاً بالحرير والأقمشة والمجوهرات والتحف [illegible] حتى فواكه [illegible]

[illegible]

[illegible]

أسفل من اليمين إلى اليسار: طرق التجارة؛ مشهد مصغر لسوق محلية من القرن الثالث عشر؛ يقوم الباعة ببيع منتجهم من النسيج والخزف، في حين يقوم الباعة المتجولون بخدمة الزبائن

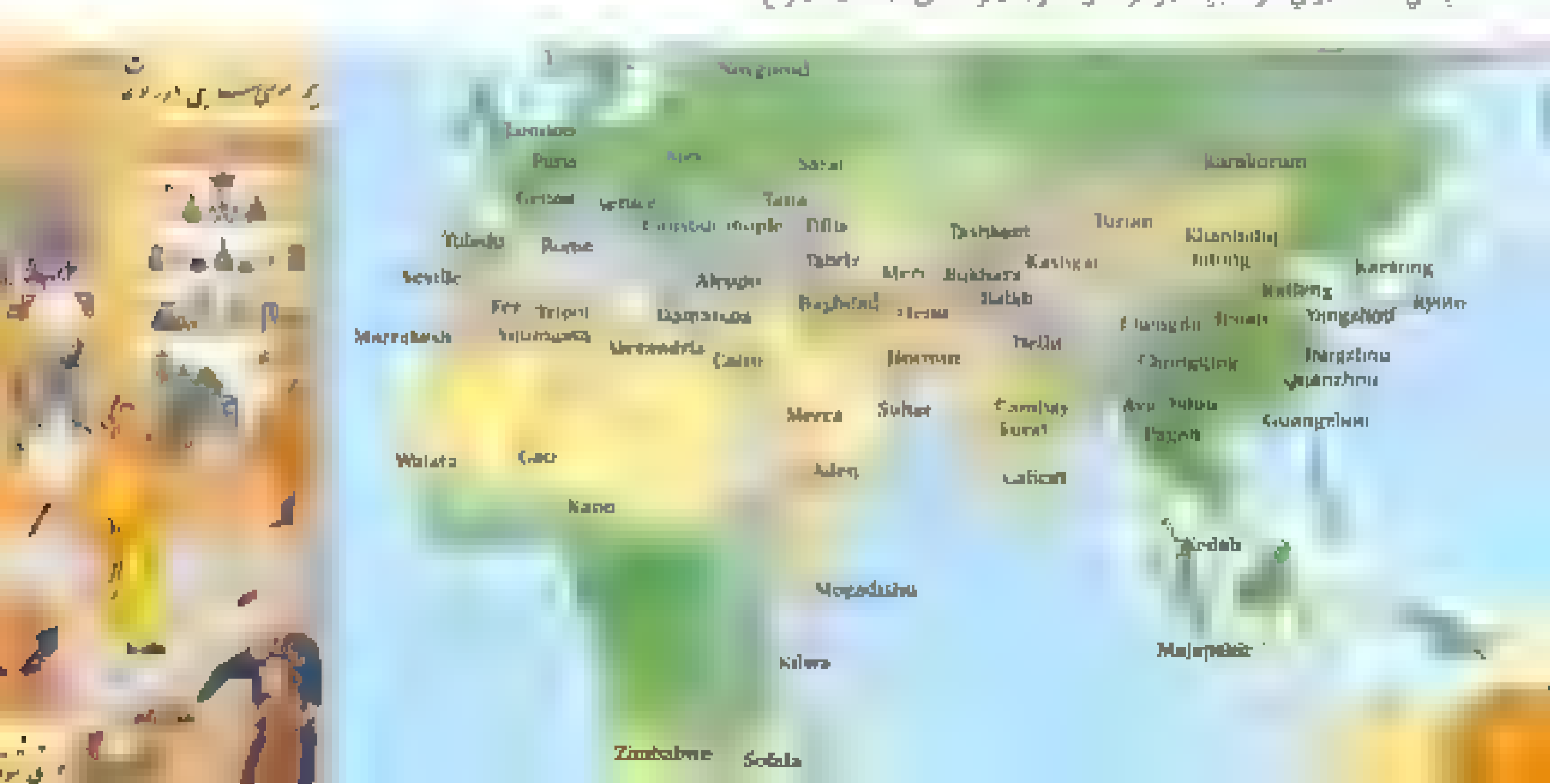
وكان التجار يحملون بضائعهم إلى العالم، كما كانوا يحملون معهم الإسلام. ففي القرن الثامن مثلاً أقيمت مستعمرة للتجار المسلمين واليهود على [illegible] (Canton) [illegible] مدينة [illegible] [illegible] [illegible] في شرق إفريقيا هم الذين حملوه إليها عبر الصحاري حيث تربط الطرق التجارية نهر النيل بالبحر الأحمر.

كانت بعض المراكز في العالم الإسلامي تشكل مجتمعات نامية مزدهرة [illegible] القيروان بتونس ومدينة سجلماسة بجنوب شرق المغرب في كتابه "المسالك والممالك" [illegible] وثروتها وجمال أسواقها [illegible] [illegible] دينار. ومن بين الصادرات إلى الشرق: الكهرمان والحرير وبذلات الألبسة الصوفية الناعمة بالفرو والسيوف الحريرية والسكاكين والحديد والرصاص والزئبق.

كانت أوروبا وآسيا وأفريقيا تستورد كميات كبيرة من بضائع البلاد الإسلامية، بما في ذلك الأواني الزجاجية المزخرفة والجلود الملونة من مختلف الأنواع والقرميد والبلاط والخزف والفخار والورق والسجاد ومنتجات الصحية المحورة والمخطوطات المزودة بالصور والرسوم والشروح والمنتجات المعدنية [illegible] والمنسوجات الحريرية الثمينة.

كانت المنسوجات والقطع المعدنية والزجاجية الإسلامية والصابون ذات [illegible] وهو [illegible] اجتماعية خاصة. لقد وجد علماء الآثار زجاجاً مسبوكاً مزخرفاً على شواطئ [illegible] وسط [illegible] وحتى قلب موسكو. ووجد هذا الزجاج كذلك في البلاد الإسكندنافية وموانئ هانز (Hanseatic)، وفي ماستريخت بهولندا.

[illegible] ويل ديورانت: "لقد ترك هذا العلم بصماته على كثير من اللغات الأوروبية مثل كلمة tariff و traffic، و magazine، و caravan، و bazaar. تركت الدولة الصناعة والتجارة حرة ودعمتها بعملة مستقرة [illegible]" فكلمة traffic مشتقة من الكلمة العربية "ترافق" أي ساروا معاً الهوينى (وكلمة tariff من الكلمة العربية "تعريف") أي إعلان أو معلومة



"كان العرب سادة إمبراطورية ممتدة من [illegible] ما وراء نهر السند (Indus)، انخرطوا في مشروعات ومغامرات تجارية [illegible] البلطيق، فجمعوا بين الشرق والغرب، كما لم يجتمعا من قبل".

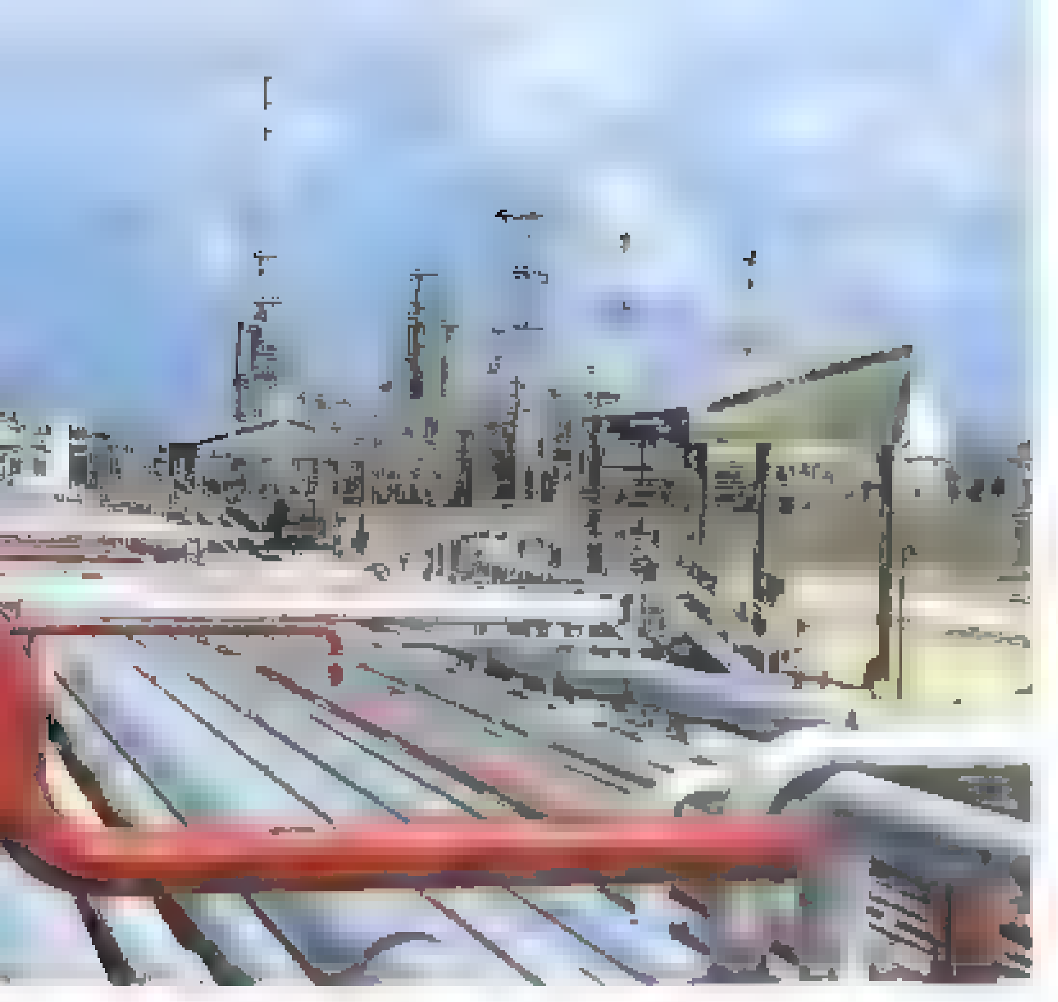
الكيمياء الصناعية

إن تجارب الكيميائيين المسلمين المبهجة قبل أكثر من ألف ومئة سنة أدت إلى اكتشاف عملية التقطير التي تؤثر اليوم في حياة كل فرد وأمة على وجه البسيطة. إن نتاج هذه العملية يعد اليوم من أكبر مقومات الحياة بعد الماء. ومن يحصر ساله أن للنفط أكثر من أربعة آلاف استخدام؟ ولولا تقطير النفط الخام، لما حصلنا على البترول أو الكيروسين أو الأسفلت أو المواد البلاستيكية.

التقطير وسيلة فصل السوائل بعضها عن بعض باختلاف درجة الغليان في كل سائل. كان ذلك معروفا عند علماء الكيمياء المسلمين منذ القرن الثامن، وإن أول تطبيق لعملية التقطير أنتجت ماء الورد و"الزيوت الأساسية" وكان الحصول على الكحول النقية بتقطير النبيذ الذي كانت المجتمعات غير الإسلامية تصنعه وتستهلكه بكميات كبيرة، كالمسيحيين الذين كانوا يعيشون في الدولة الإسلامية. ووصف جابر بن حيان تقنية التبريد التي كانت تطبق لتقطير الكحول. وكان هذا الكحول المقطر أو المنافع الكحولية تستخدم لإنتاج الأحماض والأدوية والعطور وأنواع الحبر للكتابة لأن الإسلام يحرم استهلاك المشروبات المسكرة

كان جابر بن حيان هو أول من استخدم مقطر الإمبيق في القرن الثامن وهو ما زال يستخدم اليوم في مخابر التقطير. إنه يبرد السوائل اللازمة في عملية التقطير ويجمعها. وكلمة الإمبيق (alembic)، مثلها كمثل الكثير من المصطلحات الكيميائية، جاءت من الكلمة العربية "الإنبيق" وتعني "رأس المقطر". إن مقطر الإمبيق مصوحتين موصولتين بأنبوب. لاحظ جابر الأبخرة القابلة للاشتعال في الإمبيق الناجمة عن غليان النبيذ والملح، فذكر في كتابه "الكيمياء": "والنار التي تشتعل عند فوهات القوارير بسبب غليان النبيذ والملح وأمثالها من المواد ذات الخصائص الدقيقة، كان يظن ألا فائدة منها، ولكنها ذات أهمية كبيرة في هذه العلوم"

من اليمين إلى اليسار: رموز الأحماض في هذه الأيام. كان جابر بن حيان أول من صنع كثيراً من الأحماض الكيميائية؛ جهاز إمبيق كان يستخدمه المسلمون في القرن العاشر؛ مخطوطة من القرن الرابع عشر تبين موحلات نصف كروية، فيها عجينة من الورد وماء على نار القاعدة الحمراء، تجمع الأبخرة وتجه في الموحلات الثماني على جانبي العمود المركزي، فتغذي الإمبيقات الثمانية الخارجية التي توصل ماء الورد إلى ثماني موحلات خارجية



مصفاة بترول حديثة في ماليزيا

استخدمت قابلية الكحول للاشتعال على نطاق واسع منذ أيام جابر، فهناك أوصاف مستمدة من المقالات العسكرية من القرن الرابع عشر عن نبيذ العنب المعتق المقطر بوصفه مكوناً مهماً من مكونات إنتاج المواد العسكرية. كما تضمنت تلك المخطوطات تحذيرات من أن هذه المواد المقطرة سهلة الاشتعال لذلك يجب تعريضها في حاويات مدفونة في الرمل.

واشتهر الكندي بتقطير العطور التي كتب عنها في القرن التاسع في كتابه "كيمياء العطر" ووصف عملية [illegible] بقوله: "... وهكذا يستطيع المرء تقطير النبيذ باستخدام حمام مائي فيخرج بلون ماء الورد، وكذلك الخل يقطر ويخرج بلون ماء الورد أيضاً"

وقبل تسعة قرون وصف ابن باديس من تونس كيف كانت برادة الفضة تسحق مع نبيذ مقطر لإنتاج حبر للكتابة بالفضة، فقال: "خذ برادة الفضة واسحقها مع نبيذ مقطر مدة ثلاثة أيام، ثم جففها واسحقها ثانية مع نبيذ مقطر حتى يصير مزيج كالطين ثم رش العجينة بالماء.

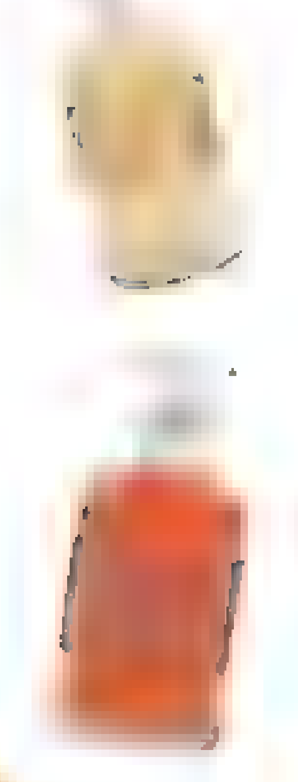
وكما قلنا، فإن المشروبات الكحولية محرمة على المسلمين ولكن اهتمامهم واكتشافهم لها بغرض التقطير قصد به استخدام عناصرها المفيدة غير الضارة. أدى اكتشاف الكحول إلى ظهور عدد من المنتجات في الصناعات بدءاً بالمواد الصيدلانية حتى المواد التجميلية. كان كثير من عملهم قبل ألف سنة تطبيقات عملية، وتمكنوا بفضل صناعة مواد جديدة مثل الحبر والبك (الورنيش) وسبائك المعادن، والأسمنت، واللؤلؤ الصناعي، ثم أخذت الصناعات الأخرى تزدهر إضافة إلى الصناعات الحرفية

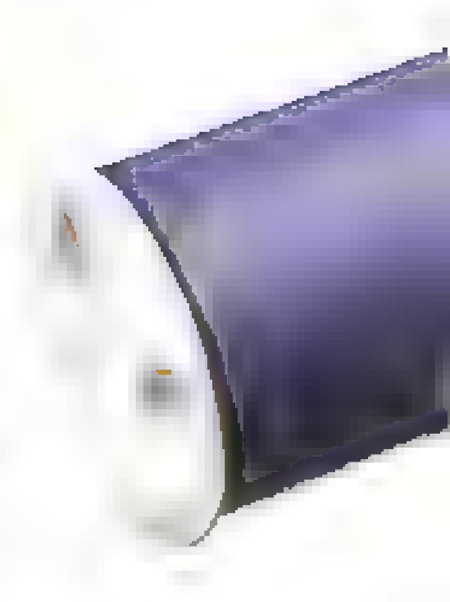
ومن التجارب الجوهرية التي حددت انطلاقة الكيمياء التركيبية تجارب الرازي، عندما وصف كيفية الحصول على الكلوريد الزئبقي بوصفه "كلوريد الزئبق" في كتابه [illegible] بإكتشاف كلوريد الزئبق المستخدم اليوم في إبادة الذباب والجرذان والطحالب واكتشاف [illegible]

اكتشاف كلوريد الزئبق وقدرته على كلورة المواد الأخرى عملية استخراج الأحماض المعدنية. يستخدم كلوريد الزئبق اليوم في تطبيقات مهمة تتعلق بصناعة الأدوية كالمواد المنقية والمبيدة والكلورة والمطهرة

ومن أعظم الإنجازات المتقدمة في العصور الذهبية التي [illegible] في ميدان الكيمياء الصناعية والكيمياء [illegible]

[illegible]





صناعة النسيج

كان النسيج منتجاً رئيساً في تجارة العصور الذهبية، وكان يحظى بمكانة استثنائية في الاقتصاد العالمي. وشغلت صناعة الحرير والاتجار به في ذلك الوقت نسبة مهمة من اليد العاملة

كسب حرير إسبانيا الإسلامية بحلول منتصف القرن التاسع شهرة عالمية حتى إن نوعاً منه ذا الحواشي والزخارف الذهبية استخدم بعد ثلاثة قرون في رداء ملكة البرتغال بيريكس (Beatriz)

كان [illegible] في [illegible] الحرفيين [illegible] [illegible] ساج يصنعون الجلد، والوسائد، والستائر الحريرية والشالات والأرائك، و"الجلد" القرطبي الذي يستخدمه صانعو الأحذية الأوروبيون، وكانت كل [illegible] تجد سوقاً رائجة في كل مكان [illegible] يصنعون سلعة مرغوبة رائجة، وعلى وجه الخصوص الجلد والأقمشة بالزخرفة، ويصنعونها في قشتشايلا (Chinchilla) وقونكة (Cuenca). ومن هذه الزخرفات سجاد الصلاة وأغطية الطاولات وزخرفات أرضيات الغرف في البيوت

تركز إنتاج القماش الشرقي الحرار في ميناءي مالقة (Malaga) والمرية (Almeria) بالأندلس، كانت أول مدينتين تصل إليهما الطرق الجديدة والتقنيات الحديثة وخرجت صناعة النسيج من إسبانيا الإسلامية وانتشرت على نطاق واسع في أوروبا

كان النسيج ينتج في الشرق الأقصى وسواحل البحر المتوسط عموماً لصنع الثياب ويستعمل جزء كبير منه

من اليمين إلى اليسار: مخطوطة من القرن التاسع عشر مأخوذة من كتاب "ألبوم التجارات الكشميرية" Album of Kashmiri Trades تبين عاملاً يصبغ القماش، وجفان يصبغان الزعفران على عبد [illegible] في فاس بالمغرب

الكعبة في مكة مغطاة بالكسوة مزينة بالخطوط الذهبية. هذا هو المكان الذي يتوجه إليه المسلمون من كل أنحاء العالم في صلواتهم اليومية الخمس. يطوف الحجاج حول الكعبة سبع مرات وهم يذكرون الله ويسبحونه ويوحدونه. والكعبة غرفة من أربعة جدران تغطى عادة بالكسوة. يظهر باب الغرفة إلى يسار الصورة. بنى الكعبة إبراهيم وابنه إسماعيل ﷺ في مكان يعتقد أنه أول مكان تعبد فيه آدم ﷺ. قام رسول الله ﷺ بغسل وتطهير الكعبة يوم فتح مكة. وقد جرت العادة أن يقوم الخليفة أو الملك أو السلطان أو من ينوب عنه وضيوفه بغسل الكعبة كل سنة.

بالأثاث [illegible] وكانت [illegible] [illegible] الخيم وسروج الدواب ومهود الأطفال وجنبه الدواب [illegible] [illegible] في [illegible] المصرية وفي القصور يدخل فيه [illegible] والستائر واللوحات المختلفة من [illegible] وكان [illegible] على [illegible] على [illegible] مكانة صاحب [illegible]

وكان نسيج [illegible] [illegible] كبار موظفي والصناع [illegible] في [illegible] في مناسبات خاصة [illegible] في مكافآتهم [illegible] مقتصرة على [illegible] وخصوصاً في عيد [illegible] عام 250 [illegible] [illegible] كل سنة وهي كسوة [illegible] تغطي [illegible] الكعبة كلها

[illegible] الخامسة من [illegible] في [illegible] [illegible] على [illegible] [illegible] في [illegible] [illegible]

[illegible] على [illegible] [illegible] النسيج [illegible] معروفة [illegible] [illegible] [illegible] وفي [illegible] [illegible] في [illegible] [illegible]

من اليمين إلى اليسار: مقامات الحريري، تظهر فتاة تعمل على مغزل في بغداد، دودة القز على غصن شجرة توت في معرض سجاد تركي اليوم. كان ملك الإسكتلندي جيمس الأول في 1610 مفتون جداً بالحرير الفارسي لدرجة أنه حاول إقامة صناعة حرير خاصة به، فاشترى دود القز وعين مدير لأشغال الحرير بمكتبه

مقصب والمطرز لم يبق [illegible] من منتجات تلك الفترة حتى اليوم لأنها لم تصمد مع الزمن [illegible] والتمزيق على الرغم من وجود بعض قطع النسيج من فترات زمنية أخرى في المتاحف الغربية وفي مجموعات الفن الشرقي. ومن أثمن القطع المتبقية عمامة السلطان المملوكي المصري التي كتب عليها: "السلطان العالم". ويعود تاريخها إلى القرن الرابع عشر. وجدت هذه العمامة في كنيسة سانت ماري (St. Mary's Church) في غدانسك (Gdansk)، بولندا.

يعود افتتان الأوروبيين بالأنسجة الإسلامية إلى العصور الوسطى عندما كان الصليبيون والتجار يوردونها إلى أوروبا. وكانت قيمتها عالية جداً بحيث كُفن البابا سلفستر الثاني (Pope Sylvester II) بقماش حريري فارسي. كما أن الملكة إليانور (Eleanor)، عروس الملك إدوارد الأول القشتالية، حملت معها إلى إنجلترا عام 1255 سجاداً أندلسياً مثل قسماً هاماً من مهرها.

كانت العلاقات التجارية مع إنجلترا قد أخذت بالازدهار بحلول القرن السابع عشر، وواكب ذلك بلوغ الأنسجة الفارسية ذروتها، ففي عام 1616 أقرض [illegible] ثلاثة آلاف رزمة من الأقمشة الحريرية لتشجيع التجارة فصار الحرير الفارسي بعد ذلك على رأس قوائم الاستيراد. وبعد سنوات ثلاث جلبت الباخرة رويال آن (Royal Anne) سبع رزم من الحرير الفارسي دخلت إنجلترا عن طريق سورات (Surat). لقد افتتن ملك جيمس الأول حينذاك افتتاناً كبيراً بالحرير الفارسي بحيث فكر في إنشاء صناعة حرير في إنجلترا، فجلب دود القز وأعد ترتيبات خاصة لحضانته بيده في حدائق وايتهول (Whitehall). كما أمر مدير معمل الحرير الملكي الفرنسي جون بونيل (John Bonnell) بكتابة مقالة في التقنيات اللازمة لإنتاج الحرير، نشرت في عام 1622.

وفي الوقت نفسه تقريباً كانت التجارة مع الهند مزدهرة للدور الذي لعبته شركة الهند الشرقية (East India Company)، فأدخلت الشنتز الهندي إلى إنجلترا، وهو قماش قطني ملون بزخارف إسلامية، الأمر الذي قدم نموذجاً لنسج القطن الأوروبي وورق الجدران كذلك.

وبحلول القرن السابع عشر شاع في مجمع البرجوازية الجديدة بأوروبا أقمشة البلاد الإسلامية فتعرضت الصناعة المحلية الأوروبية لتهديد، مما أدى عام 1685

من اليمين إلى اليسار: كان الحرير الإسلامي فاتناً جداً لدى المجتمع الأوروبي البرجوازي بدرجة أنه هدد الصناعة المحلية. لذلك أصدرت الحكومة البريطانية عام 1700 قانوناً ملزماً يقيد استيراده. صورة شخصية رسمها لنفسه بألوان الباستيل (pastels) الفنان السويسري الشهير جان إيتيان ليوتار (Jean Etienne Liotard) الذي أحب النسيج واللباس التركي.

أدى شكاية نساجي الحرير المحليين، في حين سعى تجار الحرير والصوف الفرنسيون والبريطانيون إلى فرض حظر على شركة الهند الشرقية منع المنسوجات الأجنبية من غزو أسواقهم.

كان رد فعل الحكومة البريطانية عام 1700 إصدار قانون يقيد [illegible] الحرير الإسلامي و[illegible] الشيت الهندي والأنسجة الفارسية والصينية.

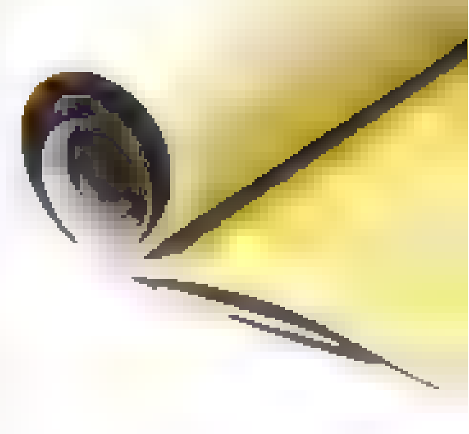
لم يأت الحرير الناعم من بلاد فارس وحدها، بل كانت [illegible] في مدينة بورصة (Bursa) حيث [illegible] حريرية مدهشة جداً مزينة برسوم تشابه إزنيكه (Iznik). ويمكنك قراءة المزيد عن هذه الرسوم في قسم "صناعة الفخار". ومن هنا وصل الحرير واستعمل إلى بيوت السلاطين العثمانيين واستخدم فيها ستائر وأغطية للأرائك والمتكآت، وغدت المنسوجات الحريرية والمخملية ضرورية للزخرفة الداخلية. فالسيدة مونتاغيو (Lady Montagu)، زوجة السفير الإنكليزي في [illegible] العثمانية [illegible] في قسم [illegible] من قصص "المستشرق" تحدثت عن [illegible]

[illegible] في [illegible]

[illegible] (Jean Etienne Liotard) [illegible] الوطني، فساعدت لوحاته المشهورة [illegible] (sultans en sultane) [illegible]

[illegible] (muslin) [illegible] (damask) في دمشق [illegible] (baldachin) [illegible] (gauze) في [illegible] (cotton) من الكلمة العربية "قطن" [illegible] (seersucker) [illegible] كل التجار [illegible]

[illegible] في قصر [illegible]



الـورق

يبدو الورق اليوم منتجاً عادياً، ولكنه جوهري للحضارة الحديثة. فكر في الأوراق التي تستخدمها يومياً، بدءاً بالمجلات، وأدلة الهاتف، والصحف، ومجلات ولفائف المطبخ وبطاقات الزيارة.

بعد أن أسر المسلمون بعض الصينيين في معركة طلس (Talas) عام 751م [illegible] صناعة الورق [illegible] العالمي، وسرعان ما انتشرت معامل الورق البغدادية هذا السر وطورته، فامتدت صناعته غرباً فوصلت إلى دمشق وطبريا وطرابلس ببلاد الشام. وبتعاظم الإنتاج انخفض سعر الورق وتحسنت نوعيته. وكانت معامل دمشق هي المصدر الرئيس الذي يزود أوروبا بالورق.

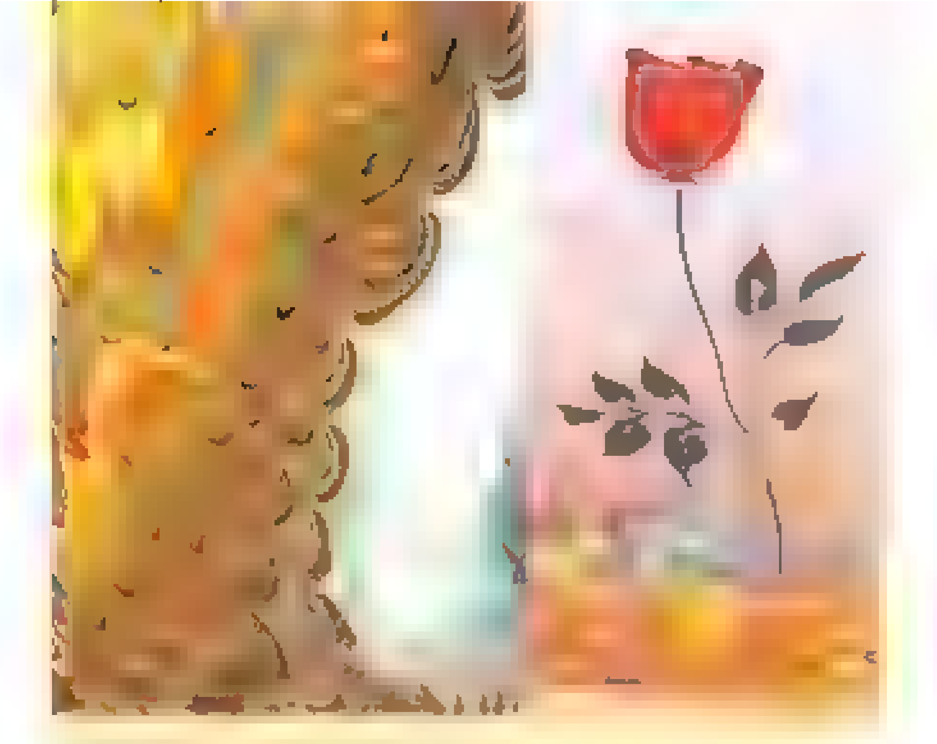
استفادت بلاد الشام كثيراً من مقدرتها على زراعة القنب وهي نبتة ذات ألياف طويلة قوية، فكانت مادة جديدة لإنتاج ورق عالي الجودة. ويعد ورق القنب اليوم قابلاً للتدوير وموالياً للبيئة، ويبلغ كلفة إنتاجه أقل من 50% من كلفة الورق المصنع من الخشب.

بالإضافة إلى القنب، أدخل المسلمون الكتان مادة خام بديلة عن لحاء شجر التوت، الذي كان يستخدمه الصينيون. كان الكتان يقطع ويبلغ بالماء ويخمر ثم يغلى وينظف برواسب قلوي وتراب. ثم تدق قطعه بمطارق ساقطة إلى أن يصبح كالعجين، وهو أسلوب جديد كان المسلمون رواده.

كما جرب المسلمون مواد خام أخرى فصنعوا الورق القطني، وفي مكتبة الإسكوريال (El Escurial) جنوب مدريد مخطوطة إسلامية تتحدث عن ذلك، يعود تاريخها إلى القرن الحادي عشر.

وصل الورق إلى مصر بحلول عام 800م، وربما كتبت هناك في القرن العاشر أقدم نسخة ورقية من القرآن. ومن مصر انتقل الورق إلى الغرب مخترقاً شمال إفريقيا، كغيره من

من اليمين إلى اليسار: تظهر هذه الصورة الأساليب القديمة لصنع صحائف من الورق في كشمير عام 1907، حيث يقوم مسؤول من الزائرين بتشكيل صحيفة؛ مخطوطة من القرن السابع عشر تبين عملية صنع الورق.



[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

النسيج والمعارف، إلى قلب إسبانيا المسلمة نحو عام 950 حيث التقط الأندلسيون هذه الصناعة وسرعان ما اشتهرت مدينة شاطبة (Jativa) قرب بلنسيا بصناعة الورق السميك اللماع المعروف بالورق الشاطبي ودخل استخدام الورق في أنحاء العالم الإسلامي في غضون مئتي سنة من أول إنتاج له في مصانع بغداد

وكان ذلك يعني أن إنتاج الكتب أصبح أيسر وأقل كلفة؛ لأن الورق حل محل المواد النادرة والثمينة كورق البردي، والرقاع فأصبحت الكتب بالجملة. أما قبل ذلك فكانت عملية إنتاجها معقدة لأنها كانت تنسخ باليد. فتقلص الجهد المبذول في إنتاج الكتب أما الحرفة والمهارة فظلت كما هي. وهكذا، كانت تتوافر في العالم الإسلامي مئات بل آلاف من المراجع وهو ما أعطى دفعة قوية لتجارة الكتب وحفز الناس على التعلم والقراءة واقتناء المكتبات الخاصة. لكن ظهور الطباعة الحديثة أعطى صناعة الكتب وانتشارها زخماً هائلا

أدى انتشار صناعة الورق إلى ازدهار المهن الأخرى، كالصباغة وصناعة الحبر والنسخ والخط، كما استفاد العلماء أيضاً من توافر الورق بنوعيات جيدة وبأسعار مناسبة.

في القرن الحادي عشر وصف العالم التونسي ابن باديس في كتابه "عمدة الكتّاب" روعة التعلم وعدد أنواع الحبر الملون والأصبغ والخلائط الملونة والكتابة السرية وصناعة الورق.

أنشئ أول مصنع ورق بأوروبا في بولونيا (Bologna) بإيطاليا عام 1293م، وبحلول عام 1309 استخدم الورق في إنجلترا للمرة الأولى، فتسارع انتشار المعرفة في أوروبا بفضل هذه الكتب الورقية الرخيصة.

قال المؤرخ الدانماركي يوهانز بيدرسن: "لقد حقق المسلمون بفضل صناعة الورق وإنتاج كميات كبيرة منه مأثرة ذات مغزى حاسم وأهمية كبرى ليس لتاريخ الكتب الإسلامية فحسب، بل لعالم الكتب كله"

صناعة الفخار

أنتجت الأقطار الإسلامية منذ أكثر من ألف سنة أجمل قطع الخزف والفخار التي عرفها العالم آنذاك. وكان الخزف والفخار يستخدمان للزخرفة، ولأغراض الطبخ والإنارة والغسيل. واكتشفت هذه الأواني في الحفريات الأثرية لأوروبا بعد ألف سنة

كانت صناعة [illegible] في [illegible] مهمة [illegible] في [illegible] المقريزي "[illegible] [illegible] طعامهم [illegible]."

تطورت مراكز صناعة الخزف والفخار في [illegible] وسامراء [illegible] من عام 838 حتى عام 883م [illegible] واحد [illegible] زخرفة [illegible]

زخرفة [illegible] من الأدوات الحجرية الصينية من فترة تانج (T'ang) في القرنين السابع والثامن، والثالث كان له بريق خاص [illegible]

كانت هذه [illegible] تصنع بمهارة وبالطريقة ذاتها التي تصنع [illegible] باستخدام "دولاب الخزاف"، ثم [illegible] في [illegible] الحرفيين الذين [illegible] أيقونات جمالية وفنية لأن ما [illegible] مستوى أفضل مما صنعه الرومان من قبل [illegible] من [illegible] طرق [illegible] وابتكارها وتلوين فخارهم وخزفهم وترسيمه فقد قاموا أولا بتحسين الصقل الرصاصي بمصابيح بارزة

استمرت صناعة الفخار والخزف لتغدو فنا

نشر الرومان الآنية الفخارية الحمراء المصقولة باللون الأخضر الساطع أو البني الضارب إلى الصفرة في بلدان البحر الأبيض المتوسط وجنوب مصر، فأضاف عليه المسلمون مزيداً من الرصاص واستخدموا أنه أنعم ملمساً وأسطع لوناً وغير مفوذ، فصنعت عندئذ لحفظ السوائل.

أضاف الخزافون العباسيون بعد ذلك أكسيد القصدير إلى مواد الصقل الرصاصية لأنهم حاولوا صنع خزف أبيض نقي كالخزف الصيني شمعي. كانت المواد الخام الطرية عندهم تختلف عن نظائرها الصينية، لذلك أدخلوا قليلاً من أكسيد القصدير؛ فأدى ذلك إلى شفافية أكثر وإلى بياض أنقى، وهذا ما كانوا يسعون إليه.

لم يكتف الخزافون بذلك، بل ابتكروا تصاميم تدخل فيها زخرفة يمتزج فيها اللون الأزرق المركب بالأبيض ولما صُدِّرت هذه التصاميم إلى الصين، نقيت شعبية هائلة وانتشرت أكثر من الخزف الصيني الشهير. وكان الخزف "الأزرق الممزوج بالأبيض" مصدر فخر للخزافين العباسيين الذين أضافوا توقيعهم إلى كثير من أعمالهم. في إحدى هذه التوقيعات عرّف أحدهم نفسه ويدعى أبويه، بأنه "صانع أمير المؤمنين" ليعلمنا بأنه حرفي محترف. يشير ذلك إلى تشجيع الخلفاء ورعايتهم الحرف وبالأخص حرفة الخزف والفخار.

كانت الزخرفة المصقولة اللامعة من أكثر الزخارف التي ظهرت فيما بعد. إذ كان المسلمون توّاقين لتطوير هذا النوع في محاولة لإنتاج نسخة من الأواني الفضية والذهبية الموجودة في الجنة والموصوفة في القرآن.

في القرن الثامن ابتكر الخزافون العراقيون عملية غريبة تسمى "البريق المعدني" وصفتها المذيعة البريطانية أماني زين [Amani Zain]، في أثناء تقديمها برنامج الـ "بي بي سي" (BBC) "ماذا قدم لنا العالم الإسلامي" [What the Islamic World Did for Us] فقالت: "معالج معدني استثنائي، يناقش حتى معادن الثمينة بفعاليته، إذ يكاد يحوّل الطين إلى ذهب".

وفرت عملية اللمعان المكونات الصحيحة لإنتاج هذه المواد بطريقة رخيصة مقبولة، لأن الإسلام يحرم استعمال الأواني المصنوعة من الذهب والفضة.

في هذه التقنية يمزج أكسيد الفضة أو أكسيد النحاس، بمادة ترابية كالمغرة، ثم يضاف الخل أو عصير العنب كوسيط اكتشف الخزافون العراقيون في القرن الثامن أنهم إذا رسموا أشكالاً زخرفية بهذا المزيج على الطبقة المصقولة للطين، ثم وضعوا الإناء مدة يسيرة في تنور نار مكبوتة مدخنة، فإنه يترك طبقة معدنية رقيقة. وبعد مسح الرماد والغبار يظهر بمعان قزحي مدهش.

إن ما كان يحدث هو أن أكاسيد النحاس والفضة تتحول في التسخين [illegible] طبقة رقيقة على سطح القصدير [illegible] لمعة صفراء أو ذهبية ذات مظهر فضي، أما النحاس فينتج لوناً ياقوتياً أكثر حمرة وقتامة وتختلف درجات الألوان القزحية باختلاف سقوط الضوء عليها. ومن الممكن تشكيل ألوان أحادية، أو متعددة رائعة، ذهبية، وخضراء، وبنية، وصفراء، وحمراء، في درجات رقيقة فاتنة.

وكان الآجر المزخرف يصنع بالطريقة ذاتها؛ فقد منحت الألوان الفاتنة هذه المربعات بقرابتها المتناغمة روعة مدهشة للمساجد والقصور.

انتقلت تقنية البريق المعدني هذه من بغداد إلى أنحاء العالم الإسلامي وفي القرن التاسع أخذت مدينة القيروان في تونس تنتج الآجر اللامع أيضاً، ووصل إلى إسبانيا بعد قرن من الزمن. أظهرت المكتشفات الأثرية في الزهراء مدينة الخلفاء قرب قرطبة، كمية كبيرة جداً من أنواع الفخار التي لونت خطوطها بالبني المنغنيزي وسطوحها بالأخضر النحاسي. وبعد بضعة قرون غدا في الأندلس مراكز إنتاج خاصة بها مثل مالقة التي كانت تنتج أطباقاً ذات بريق ذهبي وجراراً كبيرة "كالجرة الحمراوية" (Alhambra Jar).

جرة فخارية من القرن الرابع عشر وجد هذا الإناء بمسول الخزف الصيني الشائع في ترابانو (Trapani) بصقلية

[illegible] إليه أنها مصنوعة من معادن ثمينة

[illegible]

[illegible]

[illegible] الجميلة المغطاة بالقرميد الخزفي

[illegible] وعرف العادة أن تزين بأربع زهرات، وهي الورد والياسمين [illegible]

[illegible] إلى أن أدخله المسلمون إلى إسبانيا في القرن التاسع

[illegible]

واليوم لدينا أدلة كثيرة جداً على أن الأواني الإسلامية قد خرجت من إسبانيا إلى أقطار أخرى؛ فقد وجد الخزف المالقي في إنجلترا، واكتشف فيها أربع وأربعون قطعة مغربية إسلامية من تلك ذات البريق المعدني يعود تاريخها إلى القرنين الثالث عشر والرابع عشر. وكشفت الحفريات التي أجريت عام 1990 في لونغماركت Longmarket مركز كانتربري عن كميات كبيرة من خزف البريق المعدني والخزف الأزرق الفيروزي.

يخبرنا نيجل ماكفرسون-غرانت (Nigel Macpherson - Grant) الذي عمل في حفائر كانتربري كيف جاءت الآنية الإسلامية إلى إنجلترا، فيقول: "ربما دخلت بعض الأواني إلى إنجلترا ضمن متاع الصليبيين العائدين من الأرض المقدسة، وهناك احتمال آخر هو أن حجاج العصر الوسيط إلى الأرض المقدسة أو إلى ضريح القديس جيمس (St. James) الشهير في كومبوستيلا (Compostella) في إسبانيا قد حملوا معهم في عودتهم الأواني الإسلامية التي تستخدم في المناسبات كتذكارات" وكان الطريق مباشراً أكثر في مناسبات نادرة؛ نعلم على سبيل المثال أن إليانور القشتالية (Eleanor of Castile)، زوجة إدوارد الأول (Edward I) الإسبانية طلبت بمقصر الملكي عام 1289 أربعة آلاف إناء "مالقي" (Malik). إن صفة "مالقي" في هذه الحالة تشير إلى مالقة (Malaga) على الأغلب، إذ كانت هذه المدينة في جنوب الأندلس مركز الأدوات الفخارية الأندلسية الصغيرة. (وتشير كلمة Malik إلى كلمة Malaqa القريبة من الاسم العربي لـ Malaga).

عثر في موقع فندق بلوسوم (Blossom's Inn) في لندن على طبق ذي بريق معدني مزيناً بشجرة الحياة وكتابات بالخط الكوفي يعود إلى القرن الخامس عشر. وكان هذا الخط شائعاً في الأندلس وشمال أفريقيا في ذلك الحين وكان ينسخ في كل مكان من أوروبا. ومن المحير أن دخول هذا الطبق إلى إنجلترا كان عام 1303، كما سجل في حسابات "الجمارك الجديدة" (New Custom) عن السلع المستوردة من الغرباء والمصدرة إليهم بميناء ساندويتش (Sandwich) في كنت (Kent). الصحن الآن في متحف غيلدهول (Guildhall Museum) في لندن.

من أصناف الخزف الشهيرة التي تركها الخزافون المسلمون صنف يعرف باسم "المايولكي" (Maiolica)، بدأت قصته في جزيرة مايوركا (Majorca) وغيرها من جزر الباليار (Balearic Islands) التي كانت تحت الحكم الإسلامي حتى عام 1230. وكانت السفن الإيطالية، وخصوصاً من جنوة والبندقية ترتاد تلك المواني لتجمع الخزف المصقول وتجد الخزافين المهرة، وقد جلبت معها إلى صقلية نمط الخزف المايوركي، فانتشر تدريجياً وأصبح النموذج الرائد وعرف باسم الخزف "المايولكي" (Majolica or Maiolica).

بلغ "الخزف المايولكي" عند القرن الخامس عشر درجة مدهشة من الإتقان باستخدام التقنيات الزخرفية التي كان يستعملها الأندلسيون والمصريون، قبل أن يطورها الصانعون الإيطاليون فيما بعد إلى أنواع جديدة، مثل البريق الجوبيوي (Gubbio) المؤلف من اللون الأصفر الضارب إلى الفضة واللون النوتي القرنفلي، والأحمر الياقوتي. وقد ساد النموذج المايولكي في صناعة الخزف في إيطاليا حتى يومنا هذا.

كانت الآنية الإسلامية رمزاً لمكانة مالكها في أوروبا لأنها ذات نوعية فاخرة وزخرفة فاتنة، لذلك فإن اكتشاف هذه الأواني يبلغنا اليوم عن نوعية الناس الذين كانوا يسكنون تلك القصور كقصر بلوسوم هول (Blossom Hall)، ولونغماركت (Longmarket) قبل نحو خمسمئة سنة.

ما زال فن الخزف الإسلامي حياً إلى اليوم في الفسيفساء والقرميد الأندلسي الذي ما زال يزين المقاهي الحديثة حيث أصبحت التصاميم المستوحاة منه جزءاً من هوية الشرق الأوسط.

قطعات هندسية بالقرميد الدمشقي

طبق الآفني صنعه خزافون من إزنك، في تركيا مطلع القرن السادس عشر

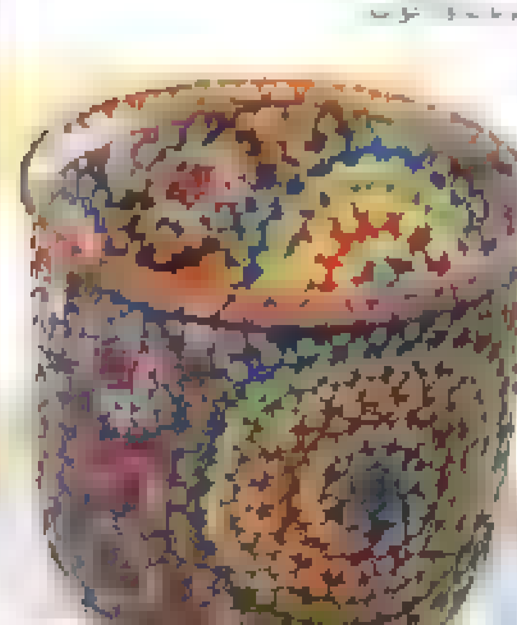
صناعة الزجاج

إن ما نعرفه اليوم عن تاريخ صناعة الزجاج هو ما كشفت عنه الحفريات الأثرية وكتابات الرحالة في ذلك الزمن. فمن المعلوم أن بلاد الشام كانت خلال القرنين الثالث عشر والرابع عشر مركزاً مهماً لهذه المادة الجميلة، وخاصة مدينتي حلب ودمشق. وصف ابن بطوطة دمشق عندما سافر إليها في نهاية القرن الثالث عشر وبداية القرن الرابع عشر بأنها مركز صناعة الزجاج. لم يكن إنتاج الزجاج محصوراً في بلاد الشام وحدها، بل كانت مصر والعراق والأندلس تنتج أيضاً كميات كبيرة منه منذ القرن الثامن وما بعده. وكان الزجاج يقطع من البلور الصخري أو يشكل بالنفخ في قوالب.

ورث المسلمون صناعة الزجاج الروماني [illegible] التي كانت متمركزة في [illegible] [illegible] [illegible] على [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] في [illegible] حيث [illegible] الزجاج [illegible] في قالب [illegible] [illegible] حرفة الزجاج [illegible] في [illegible] [illegible]

وخلال القرن الثالث عشر نال الزجاج الشامي شهرته [illegible] وصار التجار والمشترون في أنحاء العالم كله يسعون إلى الحصول على قطع منه. وكشفت الحفريات الحديثة في [illegible] [illegible] عن قطع زجاج شامي [illegible] [illegible] [illegible] وكان قد وصل الصين

[illegible] نافخ زجاج في البندقية، إيطاليا.



وكانت سامراء في العراق مشهورة بزجاجها ومن المكتشفات المدهشة زجاج الألف زهرة "ميليفيوري" (Millefiori) أو الزجاج الفسيفسائي الذي يختلف عما سبقه من أنواع بتنويعاته وتصميماته الخاصة. وإلى جانب ذلك نوع آخر يعد من أجمل الاكتشافات في سامراء وهو طاسة مستقيمة الجوانب مصنوعة من زجاج يميل إلى بياض وتعود إلى القرن التاسع

شهر الزجاجون السامرائيون بصناعة قوارير صغيرة للعطور وأمثالها كان بعضها يشبه الإجاصة (العجاصة) وهي ذات جوانب أربعة وعنق شبه أسطواني. زجاجها ملون بالأزرق والأخضر مزينة في غالب الأحيان بطريقة القطع. وكانت أثقل من غيرها من نظائرها. ووجدت في سامراء أيضاً قصعات زجاجية تعود إلى القرن التاسع مزخرفة بطريقة القطع، وهي زخرفة بالغة الدقة وتتميز بجمال أخاذ

واكتشف كثير من الأواني والقطع الزجاجية في حفريات الفسطاط "القاهرة القديمة" التي أنشئت عام 640م، ولا بد أنها كانت مركزاً للإنتاج منذ القرن الثامن حتى أواخر العصور الأوروبية الوسطى. أما القطع الأقدم ضمن هذه المجموعة فيعود تاريخها إلى عام 708م، وهي أوزان تشبه قطع العملة ممهورة بأسماء الحكام أو مسؤولين حكوميين، وتتنوع ألوانها من الأخضر القاتم والأخضر المائل إلى الفيروزي والأبيض والأرجواني. وكانت أكثر الأواني الزجاجية المصرية تقدماً تزخرف بالبريق المعدني، وهو لامع ذو أثر معدني أحياناً وذلك بفضل طلاء سطوحها بأكسيد النحاس أو أكسيد الفضة، ثم تشوى بفرن تصل حرارته إلى نحو 600 درجة مئوية (2 ا، درجة فهرنهايت)

لم تكن صناعة الزجاج محصورة بالشرق، إذ كانت صناعته في الأندلس متطورة كذلك مثل صناعة الفخار والخزف، وقد عثر علماء الآثار على جرار زجاجية ذات مقبضين أو أربعة أو ثمانية، والصحاف ذات مقابض وأضلاع. وكانت مراكز إنتاج الزجاج الرئيسة بالأندلس في المرية ومرسية ومالقة. وكانت المرية هي صاحبة الشهرة العالمية. في القرن العاشر وجدت على موائد النبلاء بمدينة ليون (Leon) أكواب زجاجية مصنوعة بالنسج في [illegible]

ويقال إن عباس بن فرناس الأندلسي هو الذي ابتكر تقنية قطع البلور في قرطبة خلال القرن التاسع. كان يعرف الخصائص العلمية للزجاج وأسهم في التجارب الأولى على العدسات وفكرة تكبير الخط

للزجاج، إذاً، تاريخ مشوق فقد ارتحل من أفران الشام ومصر والعراق والأندلس إلى أنحاء العالم كافة فزين الموائد والبيوت ليكون رمزاً لمكانة مالكه وضرورة عملية تجعل الحياة أيسر

المجوهرات الخام

قطعة ذهبية من الهند في القرن السابع عشر، مرصعة بياقوت مصقول ومسطح وزمرد وماسة كبيرة ذات سطح نافر، على هيئة طائر محلق من خلفية مورقة من الياقوت

كما قرأت سابقاً، فإن صناعات الزجاج والنسيج والخزف والورق شكلت العمود الفقري لمملكة ناجحة سوّقت بضائعها إلى أقاصي الدنيا ووصلت حتى الصين. وهناك صناعات حيوية أخرى تضمنت سلعاً مستخرجة من المناجم ومن البحر، كالمجوهرات واللآلئ. فقد استُخرج الزمرد في جنوب مصر، والفيروز في فرغانة، والياقوت في بدخشان (Badakhshan) وكان الحصول على العقيق الأحمر والعقيق اليماني في اليمن وإسبانيا.

مخطوطة عربية من القرن السادس عشر تبين أتوناً لصناعة الياقوت الاصطناعي والياقوت الأزرق. يصف النص العربي كيفية عمل هذا الأتون.

كان في مناجم الزئبق في مدينة المادن (Almaden) بإسبانيا فريق يبلغ نحو ألف عامل، بعضهم يقطع الحجارة في قاع الحفرة، وآخرون ينقلون الحطب لإشعال النار لصهر الزئبق وتكثيفه، ومراقبة الأفران وصناعة الآنية.

الملح، أو الذهب الأبيض، كان من المواد الثمينة المذهلة والمستخرجة من المناجم في حضرموت (باليمن)، وأصفهان، وأرمينيا، وشمال إفريقيا. كان ينقل بقوافل الإبل الكبيرة. حسن الوزان، المؤرخ الجغرافي المعروف بليون الإفريقي (Leo the African)، جاب إفريقيا وبلدان البحر المتوسط في القرن السادس عشر يقول: "الملح في الجزء الأكبر من إفريقيا هو من النوع الصخري المستخرج من المناجم كما يستخرج الرخام والجص."

كانت الحجارة الثمينة تقطع وتصقل [illegible] في النوبة (Nubia) وفي سيلان (Ceylon). وفي مصر والسودان مادة الشب، وفي أجزاء من غربي مصر وخاصة وادي النطرون الشهير ملح النطرون الذي كان يستخدم لتبييض النحاس والخيوط والكتان ولمعالجة الجلود وكان مطلوبا لدى الصباغين والزجاجين والصاغة بل إن المصريين كانوا يخلطونه بالحصى لتليينه ويستخدمه طباخو اللحوم لتطريتها.

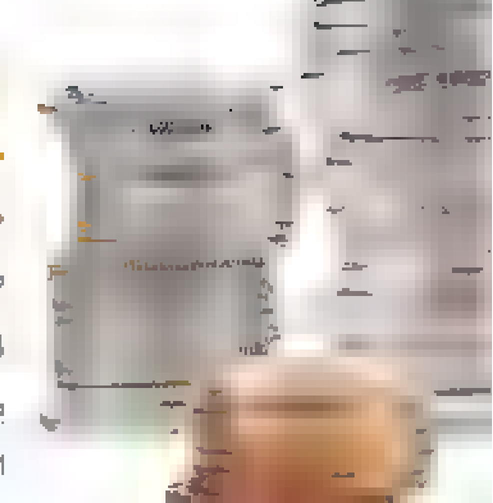
حجر الأعلى بين الأسعار كثير من الحجر كاللؤلؤ والمرجان مجوهرات [illegible] نفس حجر اليوم، نقش على كل حبة اسم الله وفي القرآن الكريم تسعة وتسعون اسما لله تعالى نعرف بأسمائه الحسنى

[illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] الحكمة التي [illegible] [illegible] [illegible] في [illegible] كله كان [illegible] [illegible] على [illegible] في [illegible] بحر العرب [illegible] [illegible] Shatt [illegible] Kish وفي [illegible] [illegible] الخليج العربي [illegible] البحرين [illegible] [illegible] [illegible] [illegible].

في القرن [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] يبحث عن اللؤلؤ [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] ويغطس [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] في [illegible] [illegible] حجارة [illegible] [illegible] من [illegible] [illegible] [illegible] يكون [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] في [illegible] من [illegible] [illegible] في [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] الشمس [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] على ظهر القارب [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] من [illegible] [illegible].

يوجد [illegible] مرجانية [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] في [illegible] [illegible] [illegible] المجموعات المرجانية [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] في أعماق البحر [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] بواسطة [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] من [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] من ظهر السفينة [illegible] [illegible] [illegible] مرجان [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] مرجان [illegible] العالقة في [illegible]

[illegible] مرجان مع اللؤلؤ [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] الذكر [illegible]



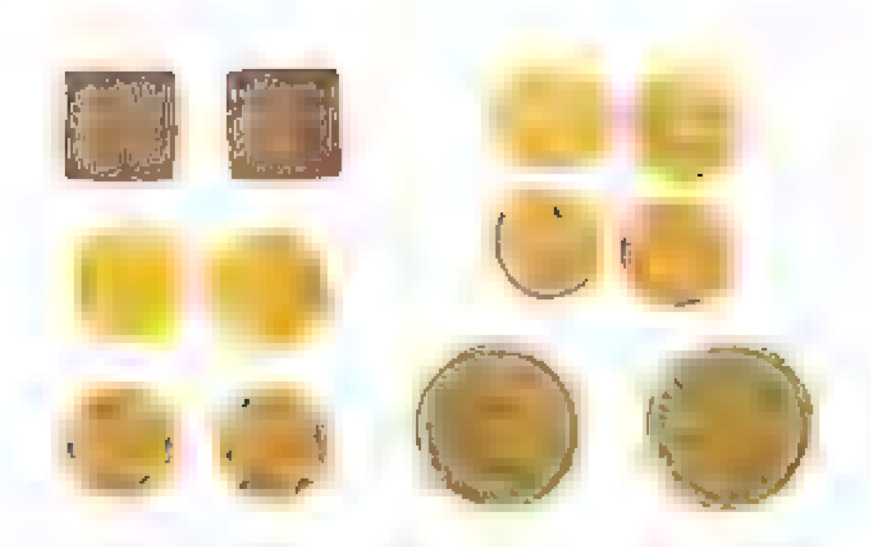
المعاملات المالية

لم تكن العملة في الماضي كما نعهدها اليوم. كانت التجارة مقايضة بالسلع، وخصوصاً بالحبوبات فالإبل والبقر ولحم كانت تدفع ثمناً لسلع. يخبر الرحالة ابن بطوطة في القرن الرابع عشر، أن أهل جزر المالديف (Maldives) بالمحيط الهندي كانوا يستخدمون الأصداف كعملة، إذ كانت تجتزى وتثمن غالباً. ووصلت هذه العملة الصدفية إلى أماكن بعيدة مثل مالي (Mali) في غرب إفريقيا. أما اليوم فنستخدم عملة بلاستيكية، وأوراق نقد، وقطع معدنية، ولكن هذه العملات تعد قيمة جداً مقارنة مع الأموال غير الملموسة التي تنطلق حول العالم من خلال التحويلات الإلكترونية التي تجريها الأسواق المالية. وربما يأتي يوم تغدو فيه قطعنا النقدية المعدنية وأوراقنا المالية كما تبدو لنا أصداف ابن بطوطة اليوم.

بسطت دار الإسلام أجنحتها فاستخدمت الذهب والفضة عملة عالمية. وإذا ارتحلنا في العالم اليوم حملنا شيكات سياحية أو بطاقات نحمل محافظنا بعد أن نملأها عملات مختلفة. أما في القرن الرابع عشر فكان المسافرون والرحالة في العالم الإسلامي يستخدمون الدنانير أو الدراهم عندما يطوفون الأسواق في العواصم والمدن الرئيسة والقرى الصغيرة.

وإذا ما خرجنا من العالم الإسلامي فسنسمع حكاية مختلفة عن التعامل التجاري. ومرة أخرى يحدثنا ابن بطوطة عن العالم قبل نحو سبعمئة سنة من خلال أخباره المالية المدهشة عن الصين، فيقول: "يبيع الناس في الصين ويشترون بقطع من الورق بحجم كف اليد مختومة بخاتم السلطان... إذا ما ذهب امرؤ إلى السوق ومعه دنانير أو دراهم فلن تقبل منه ولا يؤبه به"

كان غالب العملة في القرنين السابع والثامن من الذهب والفضة. سك المسلمون العملة بطريقة دقيقة حسب توجيهات القرآن في قوله تعالى: "وأوفوا الكيل إذا كلتم وزنوا بالقسطاس المستقيم ذلك خيرٌ وأحسن تأويلا" (سورة الإسراء، الآية 35). وبهذا، كان من مسؤوليات الخليفة أن يضمن نقاء القطع النقدية ودقة أوزانها وقد



[illegible] [illegible] من [illegible] قطع عملة أموية قديمة [illegible] م وقطعة العملة في [illegible] من [illegible] البيزنطي عملة أندلسية درهم [illegible] عملة فاطمية قديمة [illegible] عملة أندلسية، درهم ذهبي [illegible] دينار ذهبي للخليفة عبد الملك بن مروان الأموي مؤرخ بالتاريخ الهجري الموافق [illegible] م

حددت الدولة معيار بسبعة مثاقيل من الذهب لكل عشرة دراهم من الفضة وأية عملة لا تحقق هذا المعيار تعد غير شرعية. وكان يؤتى بالعملة الأجنبية وقطع العملة القديمة إلى [illegible] ضرب النقود مع سبائك الذهب والفضة فيعاد تنقيتها وتُسك من جديد، وتفحص السبيكة أولاً للتأكد من نقاوتها قبل صهرها وضربها وفق معايير الخلائط المعتمدة.

كان الحكام، على اختلاف مواقعهم، يستخدمون الدنانير والدراهم. وأول خليفة سك عملة عربية هو الخليفة الأموي عبد الملك بن مروان، (حكم من 685م حتى 705م)، نقش على دنانيره الذهبية كتابات عربية، وكان الناس يستخدمون [illegible] عملة [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] عبد الملك [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] م و [illegible] م.

[illegible] قطعة نقدية [illegible] على [illegible] البيزنطية المعروفة باسم "صلدوس" (solidus)، وكانت تشبهها حجماً ووزناً، وكان على أحد وجهيها صور ثلاث شخصيات واقفة هرقل [illegible] Heraclius [illegible] وابنه كونستانتين [illegible] Heraclius Constantine [illegible] وابنه [illegible] Heraclonas. أما على محيط الوجه الثاني فكتبت عبارة الشهادة بالعربية: "بسم الله لا إله إلا الله وحده محمد رسول الله".

غضب الإمبراطور البيزنطي بسبب هذا [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] فأغضب [illegible] عبد الملك الذي سك عملة جديدة [illegible] عليها صورة الخليفة [illegible] وهو [illegible] [illegible] سيفاً مع الشهادة الإسلامية على الوجه الآخر، إضافة إلى تاريخ رمز [illegible] [illegible] من الدنانير العربية البيزنطية ثمانية فقط مؤرخة وفق التاريخ الإسلامي الجديد.

استمر سك العملة وصدورها بعد ذلك وكان الإمبراطور البيزنطي [illegible] عملة [illegible] وفي عام [illegible] [illegible] من هذه التصرفات فسك أول عملة إسلامية لا أشكال عليها ولا شخصيات، [illegible] نقش على وجهي عملته [illegible] من القرآن الكريم، فكانت كل قطعة رسولاً للعقيدة الإسلامية [illegible]

[illegible] [illegible] عملة [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible]

[illegible] [illegible] قطعة [illegible] أقدم [illegible] حكام العرب [illegible] وقطعة واحدة فقط [illegible] [illegible] في [illegible] [illegible] محفوظ في المتحف البريطاني [illegible] أن قطعة [illegible] [illegible] في

أصدر الخليفة أمراً بأن تكون هذه العملة هي الوحيدة في أنحاء الخلافة الأموية، وفرض أن يسلّم ما تبقى من العملة الساسانية والبيزنطية الإسلامية إلى الخزينة لتصهر ويعاد سكها. أما الذين لم يستجيبوا فواجهوا عقوبة الموت.

كان وزن الدنانير الذهبية الجديدة أقل بقليل من وزن الصلدوس، وكانت الدولة تراقب وتتحكم بها وتحمي نقائها. وكانت النقود الذهبية الأموية تسك في دمشق، والنقود الفضية والنحاسية تضرب في مكان آخر. وبعد القطعة الأولى ظهرت نقود ذات قيم مختلفة، كما أقام الأمويون بعد فتح شمال إفريقيا وإسبانيا دوراً سكت فيها عملة نقش عليها اسم المدينة وتاريخ السك

ظل الدينار هو العملة الرئيسة المتداولة حتى عام 762م عندما بنى الخليفة العباسي المنصور مدينة بغداد، ونقل دور السك إلى العاصمة الجديدة. أما أسماء المسؤولين عنها فبدأت تظهر على القطع الفضية التي سميت الدراهم، ولكنها لم تعمر طويلاً لأن الخليفة التالي هارون الرشيد نحى عنها عندما تسلم زمام السلطة عام 786م، إذ ضرب دنانير بأسماء حكام مصر في أنشط داري ضرب عرفتا: إحداهما في بغداد والأخرى في الفسطاط حيث حاكم مصر

ضرب الفاطميون الذين حكموا بين عامي 909 و1171م دنانير منقوشة بالخط الكوفي. ولجودتها ووفرتها انتشرت على نحو واسع في تجارة البحر المتوسط. وعندما احتل الصليبيون فلسطين نسخوا قطع العملة هذه بدلاً من أن يسكوا عملتهم الخاصة، وتراوح تقليدهم بين نسخ جيدة وأخرى سيئة.

ومن الأندلس، انتقلت الدنانير الذهبية إلى أوروبا بعد الفتح الإسلامي عام 711م، ثم أصبح الدينار درهماً في العهد الناصري بغرناطة من عام 1238 حتى عام 1492. كانت هذه القطع المقدلة ثقيلة ومسكوكة بعناية نقش عليها آيات من القرآن وشجرات الأسر الحاكمة وإشارة إلى حوادث أسطورية. لم ينقش على العملة الناصرية أي تاريخ ولكنها كانت تعرف من الشعار المنقوش عليها "لا غالب إلا الله". وفي الوقت نفسه لم يكن يستخدم من العملات في الممالك المسيحية الشمالية سوى العملات العربية والفرنسية على مدى أربعمئة سنة تقريباً

وبعد القرن الثالث عشر لم يعد على رأس الخلافة الإسلامية شخص واحد يحكمها، بل انقسمت بلاد الإسلام إلى أقاليم صغيرة يحكم كلاً منها أسرة معينة. كل منها تسك عملتها الخاصة بها. وكانت هذه النقود، كما هي الحال اليوم، تحمل أسماء حكام الدويلات شبه المستقلة، ومع أن كل إقليم يسك عملته بصورة مستقلة فإنها جميعاً كانت تعترف بالقيادة الاسمية للخليفة.

لم تكن العملة وحدها طريقة الأداء في العمليات التجارية، بل كان إلى جانبها- كما هي الحال اليوم- ما يعرف بالصكوك ومفردها صك. وكلمة cheque مأخوذة من كلمة "صك" العربية، وهو كتاب طرف يلتزم فيه الموقع بالدفع لقاء حصوله على السلع عندما تصل إلى غايتها. وفي القرن التاسع، زمن هارون الرشيد، كان رجل الأعمال المسلم يستطيع، بفضل تطور "نظام مصرفي" متقدم، أن يدفع شيكاً في كانتون (Canton) بالصين مسحوباً على حسابه المصرفي في بغداد. ونشأت فكرة استخدام الصكوك هذه عن الحاجة لتلافي نقل العملة، بوصفها مالاً قانونياً، بسبب المخاطر والمتاعب التي تمثلها. فاستخدم المصرفيون فواتير تبادل، وأوراق اعتماد، ورسائل وعود، لتكون في غالب الأحيان بمثابة شيكات مستحقة. ونتشجيع مفهوم فواتير التبادل وترويج هذه الصكوك جعل المسلمون تمويل التجارة والتجارة العديمة ممكنة

مطبخ فني من نجد، القرن الرابع عشر

الملك أوفا والعملة الذهبية

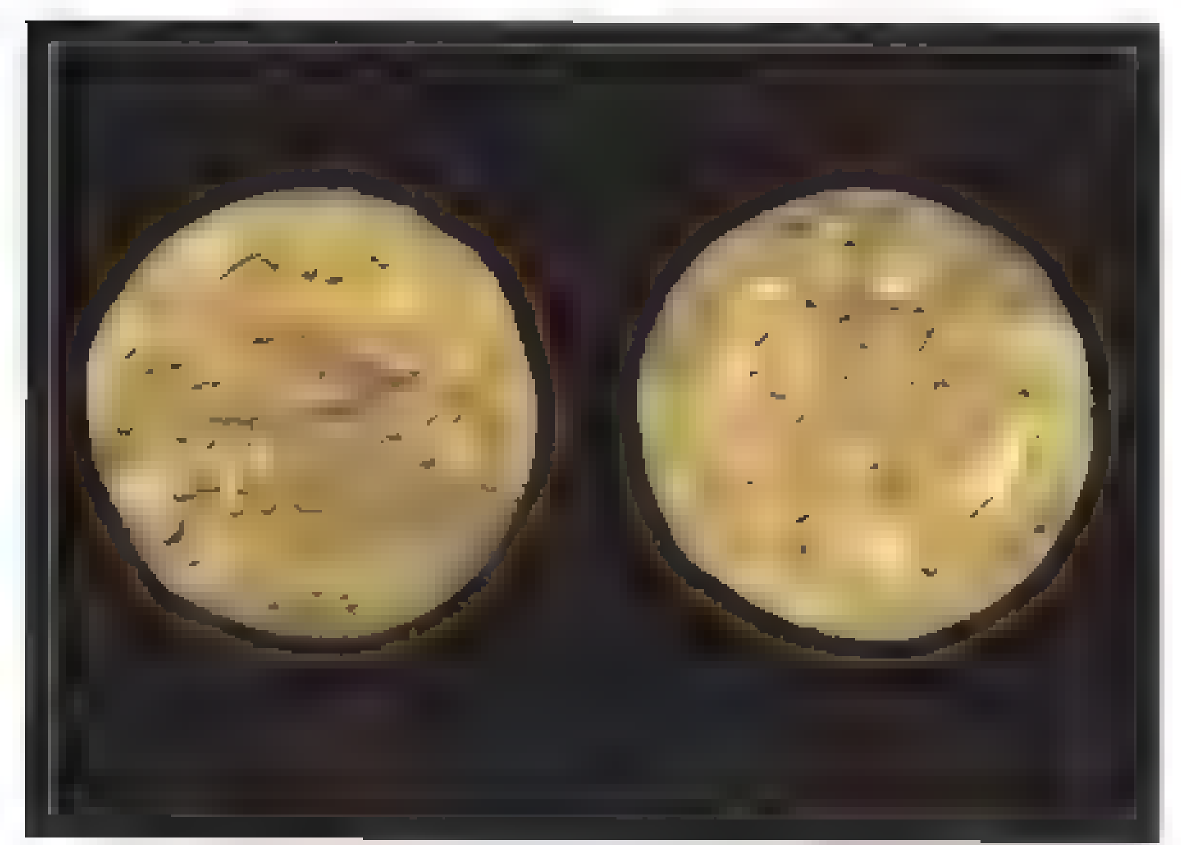
ساعدتنا الاكتشافات الأثرية على إعادة رسم العلاقات الاقتصادية والتجارية الدولية قبل ألف ومئتي سنة عندما عُثر على آلاف القطع النقدية الإسلامية في كل من أمريكا وروسيا والبلاد الإسكندنافية وفي أرجاء أوروبا

تستضيف قطعة عملة ذهبية [illegible] في [illegible] بحجم [illegible] في [illegible] وهي الآن ضمن مجموعة في المتحف البريطاني [illegible] الذهبي Gold Mancus [illegible] في [illegible] King Offa [illegible] Mercia [illegible] الدينار الذهبي [illegible] في [illegible] الذهبي الذي سكه الخليفة [illegible] العباسي

[illegible] 230 [illegible] كلمات عربية [illegible] وحده [illegible] محمد رسول الله [illegible] وعلى هامش [illegible] محمد رسول الله الذي [illegible] على الدين كله"

[illegible] على الدينار الأصلي في [illegible] الملك أوفا [illegible] بالكتابة "أوفا [illegible]" OFFA REX وقد [illegible] في [illegible] الذي [illegible] ملك [illegible]

قلد الملك أوفا ملك مرسيا الإنجليزي الدينار الذهبي الذي سكه الخليفة المنصور العباسي الذي يعود تاريخه إلى عام 157هـ 774م. سكها مثل الأصل بحروف عربية سليمة بالعربية على أحد الوجهين واسم الملك أوفا باللاتينية على الوجه الآخر



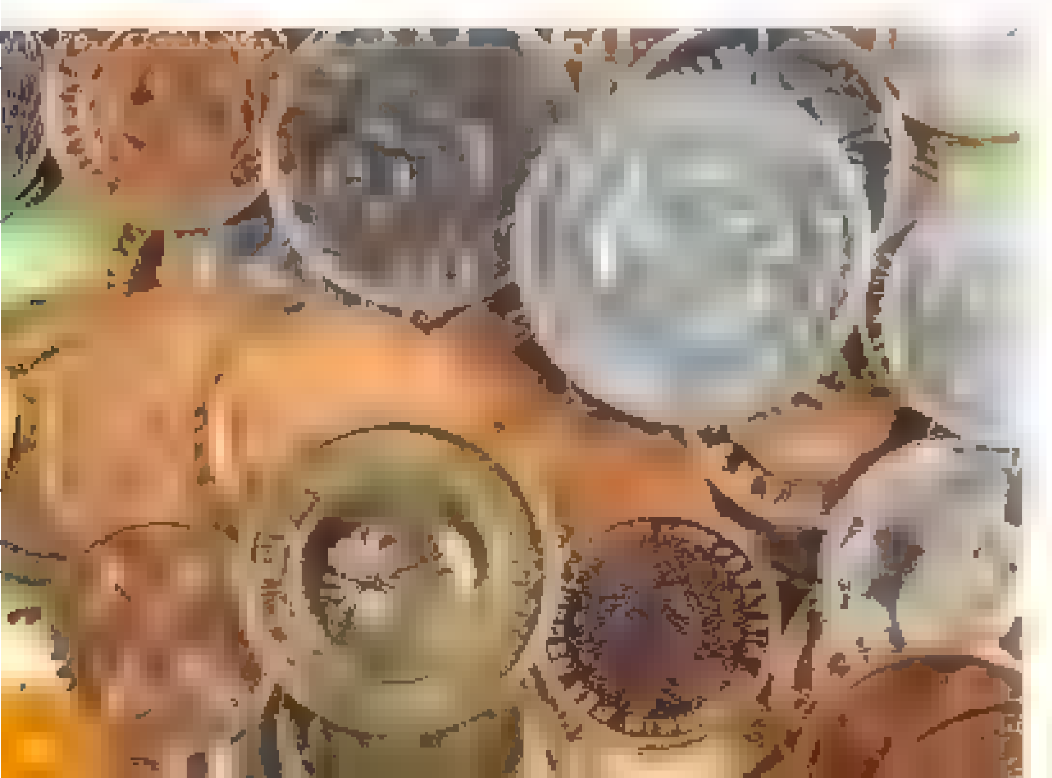
من اليمين إلى اليسار خريطة المملكة المتحدة في القرن الثامن عندما كان الملك أوفا يحكم مرسيا كان عهد الملك شارلمان Charlemagne، مؤسس الإمبراطورية الرومانية "المقدسة" لطلعه عملة تسمى denier مأخوذة من الكلمة العربية "دينار"، وكانت تساوي ثلثي الدرهم الذي كان متداولا في العالم الإسلامي

أصدر "الكاثوليكي" [illegible] ٢٠٠ [illegible]
عملة ذهبية نقش عليها كلمات عربية تفيد بأنه "لا
[illegible]

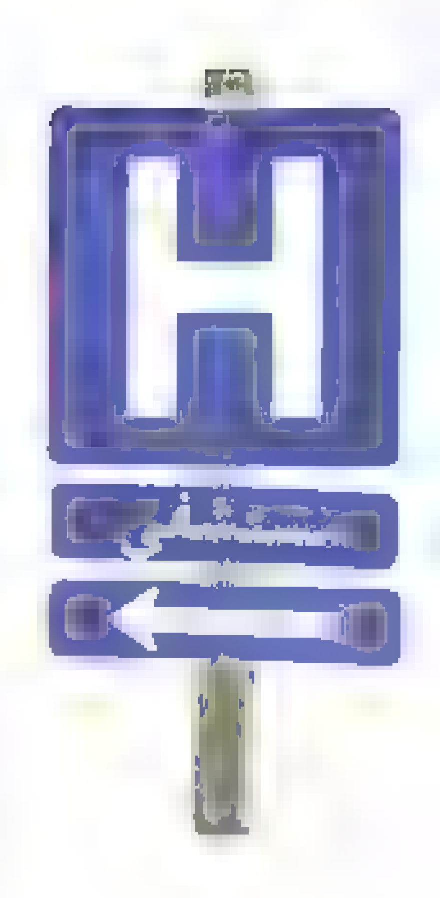
عملة عربية. يقول بعضهم إنه اعتنق الإسلام، ولكن تفسيره الأكثر احتمالاً أنه صنعه للتجارة أو ليستخدمه الحجاج المسيحيون عندما يسافرون إلى القدس عبر الأراضي العربية. وبالتأكيد لا يمكن أن يكون للانكوس عربي الصنع لأن في النص العربي أخطاء؛ فكلمة "الملك أوفا" منقوشة بخط كوفي جاءت مقلوبة، وفي كلمة "سنة" خطأ إملائي، ولذا فالمرجح أن الذي تولى سكه صانع سكسوني قلد القطعة العربية

وجدت أدلة كثيرة على تأثير التجارة الإسلامية والعملة الإسلامية في أوروبا مدفونة في الأرض، ومن قطع العملة المكتشفة كذلك أن لملك أوفا اسكر بنساً فضياً يحاكي بوزنه ومضمونه نصف درهم عباسي، وكان دينار شارلمان (Charlemagne's denier) أو [illegible] المعدل (denarius) يساوي ثلثي الدرهم، كما زيد الميلياريسيون البيزنطي (Byzantine miliaresion) حتى ساوى الدرهم العربي وزناً ونوعية

لم يكن الملك أوفا الحاكم الوحيد من غير المسلمين الذي سك عملة عربية. ففي القرن الحادي عشر، سك القمص



الفصل الرابع المستشفى



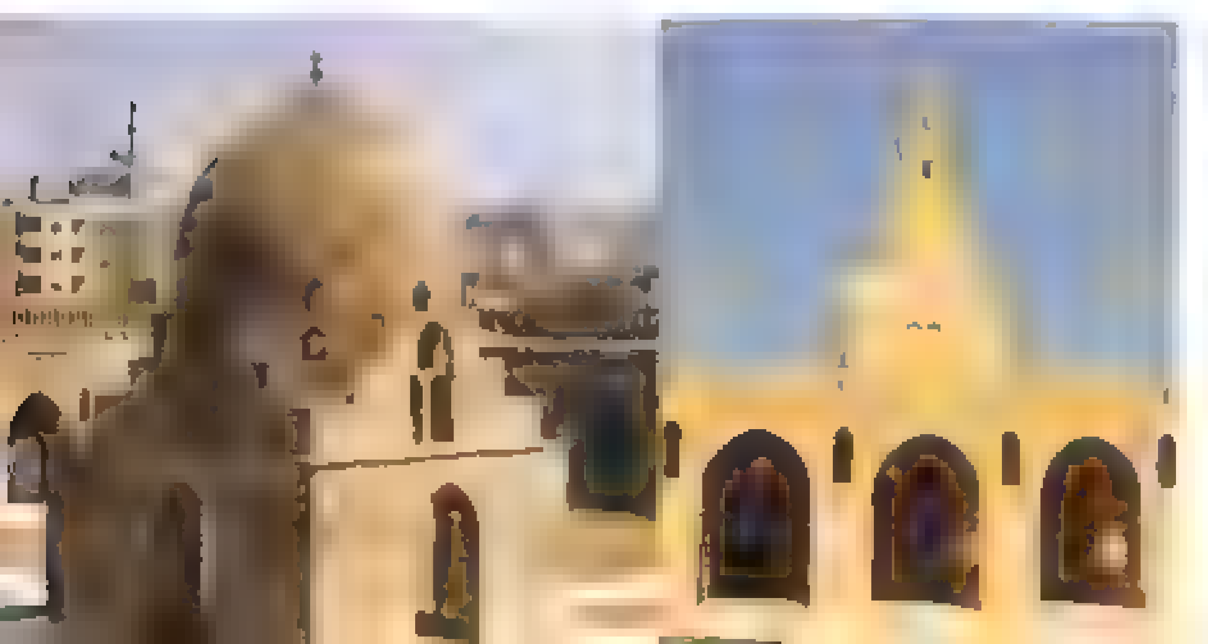
تطور المستشفيات

مثلت وظيفة المستشفيات في العالم الإسلامي كما تأسست قبل ألف سنة في تقديم عدد من التسهيلات الصحية والاجتماعية بدءاً بالعلاج إلى النقاهة، ومن توفير المأوى للمحتاجين إلى بيوت لمتقاعد المسنين. كان النظام الصحي في المجتمع الإسلامي يرعى الناس كافة، الغني والفقير، لأن المسلمين التزموا التزاماً أخلاقياً وإنسانياً بتقديم العلاج للمرضى؛ كائناً من كانوا.

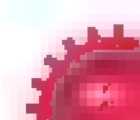
كانت هذه المستشفيات تموّل بالصدقات والهبات الدينية المعروفة باسم "الوقف" مع أن قدراً من مصاريفها كان يأتي من خزانة الدولة لأغراض الصيانة أو لتوفير الموارد الضرورية من شراء الأدوية إلى مختلف المتطلبات الطبية ودفع أجور الأطباء والعاملين. وبفضل هذا التمويل أصبحت المستشفيات قلاعاً للطب العلمي وجزءاً لا يتجزأ من حياة المدينة وذلك في أقل من قرن، بعد تأسيس أول مستشفى ببغداد في عهد هارون الرشيد.

كان لدى الإغريق معابد وهياكل لعلاج المرضى وكانت العناية الصحية في هذه الهياكل تقوم على فكرة الشفاء الإعجازي أكثر مما تقوم على التحليل العلمي والممارسة وأنشئت مؤسسة خيرية بيزنطية هي "مستشفى الغرباء" (xenodocheion) وتعني حرفياً أماكن لإيواء الغرباء، تعد أقرب ما يمكن إلى نظام المستشفى حيث تقدم الرعاية للمرضى والمجذومين والمعلولين والفقراء.

في القرن الثامن أسست المستشفيات الإسلامية ببغداد، وكانت أحياناً تشبه "مستشفيات الغرباء" إذ كانت تعنى بالمجذومين والمعلولين والمعوزين. بيد أن أول مستشفى بالمعنى الكامل للكلمة أقيم في القاهرة عام 872 و874م، أنشأه أحمد بن طولون، وكان يُعالج المرضى ويقدم لهم الدواء بلا مقابل. كان مستشفى متطوراً بمعايير القرون الأوروبية الوسطى تطوراً يكاد لا يصدق: احتوى على حمامين للاستحمام، واحد للرجال وآخر للنساء، ومكتبة غنية، وقسم للأمراض النفسية. ولدى دخول المرضى إلى



منظران لمسجد ابن طولون في القاهرة الذي ألحق به أول مستشفى منظم يقدم العلاج والدواء للمرضى مجاناً.



عند المستشفى كانوا يودعون ثيابهم وأشياءهم الثمينة لدى القائمين عليه بحفظها قبل أن يمنحوا ثيابًا خاصة ويوجهون إلى أسرتهم.

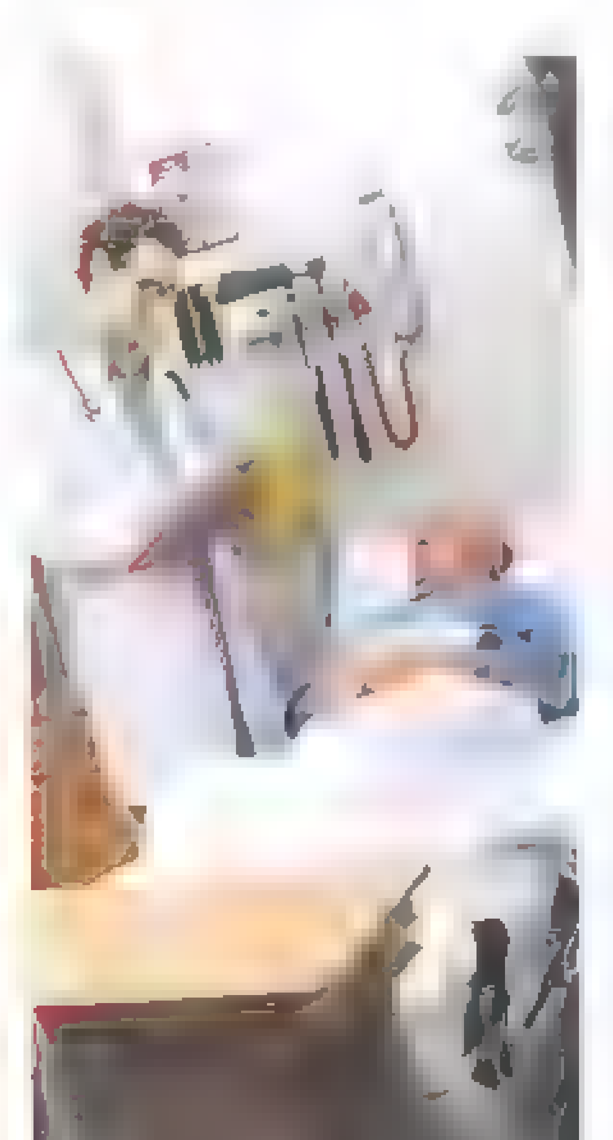
ومن المستشفيات المهمة الأخرى مستشفى أكبر من السابق هو مستشفى بغداد الذي أقيم عام 982م وعرفه هيئة طبية من أربعة وعشرين طبيباً كما تأسس في دمشق القرن الثاني عشر مستشفى أكبر من هذا هو البيمارستان النوري. تميزت هذه المؤسسة بتدريس علم الطب، وكان المختصون في الأدوية، والحلاقون، وجراحو التقويم والتجبير، وأطباء العيون، والأطباء العامون، يختبرون وفق برنامج طبي وضع في القرن الثالث عشر على أساس مجموعة نصوص مقررة.

كان في القاهرة ثلاثة مستشفيات كبيرة، أشهرها مستشفى المنصوري الذي شيده المنصور قلاوون المملوكي في القرن الثالث عشر، وذلك نتيجة لإصابته بقضاع كلوي في أثناء حملة عسكرية على الشام، فلما عولج المعالجة الجيدة في بيمارستان النوري بدمشق أقسم أن يبني ما يماثله عندما يتولى الحكم في القاهرة.

بني البيمارستان المنصوري عام 1284م وكان فيه أربعة مداخل، في مركز كل منها نافورة. تأكد السلطان بنفسه من تزويده بالأطباء والأجهزة الكاملة لرعاية المرضى، كما عين مراقبين ومراقبات لرعاية الذكور والإناث ممن كانوا يعزلون في غرف منفصلة. أما صيانة الأسرّة والفرش والمناطق الخصوصية فكانت موضع عناية منتظمة وكانت المياه الجارية متوافرة في كل أقسام المستشفى. وأعطي رئيس الأطباء في جزء من المبنى غرفة للتعليم وإلقاء المحاضرات. ولم توضع قيود على عدد المرضى الذين يتلقون العلاج، وأحياناً كان المريض يحصل على الدواء اللازم لمتابعة علاجه في المنزل.

وانطلاقاً من هذه المؤسسات النموذجية الأولى انتشرت المستشفيات في أنحاء العالم الإسلامي فوصلت إلى الأندلس وصقلية وشمال إفريقيا، وأعجب بها جميع التجار المسيحيين من أقطار مختلفة، وبالأخص الصليبيون الذين طوروا في المراحل اللاحقة أنظمة مماثلة على غرار كتيبة الفرسان الإسبارتية (Hospitalers)، وهم جنود فرنسيون أوكلت إليهم وظيفة توفير العلاج للمواطنين. وفي هذا السياق، ساعد الأطباء المسلمون في إقامة عشرات المستشفيات في جنوب أوروبا، بما فيها مستشفى ساليرنو (Salerno) جنوب إيطاليا.

توفر المسلمون على كفاية عالية في شؤون الإدارة فأداروا المستشفيات بمقدرة، ففي القرن الثاني عشر على سبيل المثال امتدح ابن جبير، الرحالة الأندلسي، طريقة الإدارة في البيمارستان النوري بدمشق ووصف كيف كانت



"يقيم فيه المرضى الفقراء من الرجال والنساء لمداواتهم إلى حين برئهم وشمائهم، ويصرف ما هو معد فيه للمداواة، ويفرق للبعيد والقريب... والغني والفقير... من غير اشتراط لعوض من الأعواض، ولا تعريض بإنكار على ذلك ولا اعتراض، بل محض فضل الله العظيم".

مسجد القيروان تونس

كان مستشفى القيروان في القرن التاسع الميلادي مؤسسة مبكرة حديثة ذات قاعات منظمة جدا بما في ذلك غرف الانتظار، ومسجد لصلاة المرضى ومطالعتهم، وأطباء يداومون بانتظام وممرضات، وفرق من أئمة يمارسون الطب ومن بين الخدمات التي يؤدونها إجراء عمليات الفصد وتقويم العظام والكي. وكان في المستشفى جناح خاص للمجذومين من قرب مستشفى القيروان في وقت كان يُعد المجذوم علامة شر وتدبير شؤم! أما تمويل المستشفى فوفرته خزينة الدولة عاونتها تبرعات سخية من كرام المواطنين

يرعى المصلحة العامة للمرضى (ربما كانت هذه الإدارة هي الأقدم من نوعها)

قال ابن جبير: "يعد البيمارستان النوري أكبر البيمارستانين وأكثرهما ارتياداً في دمشق، فيه مشرف بيده صيانة سجلات بأسماء المرضى والنفقات اللازمة للأدوية والأطعمة، وما شابه ذلك. يأتي الأطباء صبيحة كل يوم ليفحصوا المرضى ويأمروا بإعداد الأدوية الناجعة والأطعمة المناسبة لكل مريض"

ولاحظ ابن جبير في أثناء ترحاله في الشرق الأدنى وجود مستشفى أو أكثر في كل مدينة في البلدان التي مر بها، الأمر الذي حفزه على القول: "تعد البيمارستانات من أجمل البراهين على عظمة الإسلام"

كانت المستشفيات منفتحة التفكير لا تعالج علل البدن فحسب، فقد كان في بغداد مستشفى يعمل فيه الرازي يعالج الأمراض النفسية أيضا

تصوير لمدرسة ساليرنو الطبية بجنوب إيطاليا مأخوذ من ترجمة لاتينية لمخطوطة "القانون في الطب" لابن سينا تعود إلى القرنين ١٠ ام و ١١ م

المستشفيات التعليمية

إن مشهد حشد من أطباء بمستشفى الشباب الشعوفي يقفون وراء جراح عالي المقام ليس جديداً على القرن الواحد والعشرين، لأن المسلمين أنشؤوا مستشفيات جامعية قبل ثمانمئة سنة خلت وكانت تقيم دروساً نظرية وعملية للطلبة على نحو مباشر.

كان التعليم يتم في مجموعات وبشكل فردي، كما هي الحال اليوم. كانت المحاضرات تعقد في قاعة كبيرة بالمستشفى حيث [illegible] في مجموعة صغيرة من يسمى "الطبيب [illegible]" بهدف شرح الطبيب الرئيس أو الجراح [illegible] على الطلبة ويجيب [illegible]

كان الطلبة يستمعون [illegible] نصوص [illegible] مشهورين [illegible] في العالم الإسلامي

فقد [illegible] مخطوطات طبية حفظت على الدوام [illegible] في ورق فكانت هذه النصوص [illegible] نادرة وقليلاً ما يحصل عليها الطالب

وبالإضافة إلى التدريس وجد نوع آخر من التدريب الطبي تتابع خلاله مجموعة من الطلبة الطبيب المناوب أو الجراح في جولاته بالمستشفى، وحظي هذا التدريب باهتمام خاص، وكان الطلبة الأكثر تقدماً يرافقون

"من تطبب ولم يعلم منه طب (قبل ذلك) فهو ضامن"

حديث نبوي شريف

[illegible]

من اليمين إلى اليسار: صورة مصغرة تبين طبيب رئيس من العصر العثماني. مدخل بيمارستان نور الدين بدمشق تحول بناء المستشفى اليوم إلى متحف الطب والعلوم.

الطبيب وهو يدون ملاحظاته في استمارة المريض وبفحصه، ويصف له وصفات في قسم المرضى الخارجيين من المستشفى.

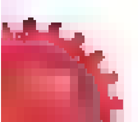
يعتبر البيمارستان النوري بدمشق واحدة من مثل هذه المدارس الطبية، أنشأه نور الدين زنكي، الذي كان يحكم في القرن الثاني عشر، وأسند إدارته والإشراف عليه إلى الطبيب أبي المجد الباهلي. وسمي البيمارستان باسم نور الدين وزُوّد بموظفي الصيدلية والدوالية، وكان فيه كتب طبية في قاعة خاصة.

كان هذا المستشفى مكاناً تترعرع فيه الحياة الطبية وتزدهر. ثم في مطلع القرن الثالث عشر قدم طبيب يدعى مهذب الدين الدخوار خدم أولاً فيه كطبيب [illegible] ولما اشتهر وذاع صيته جمع من ممارسته الخاصة للمهنة

[illegible]

"من يدرس الطب بلا كتب كمن يبحر بغير خريطة، أما من يدرس الطب بلا مرضى فإنه لا يبحر أبداً".

السير ويليام أوزلر William Osler طبيب كندي (١٨٤٩ - ١٩١٩م)



أدوات الإتقان

تصوّر أنك في غرفة يدخلها شخص يحمل صينية مغطاة بقطعة قماش. يضع هذا الشخص الصينية ويكشف الغطاء عن عشرين أداة معدنية حسنة الصنع وغريبة الشكل، ثم يقول: "هذه أدوات جراحية من مستشفيات اليوم، ومن مستشفيات أكثر من ألف سنة خلت. وعليك أن تقسمها إلى مجموعتين". فهل تستطيع ذلك؟ ربما يخطر ببالك أن تجيب: "نعم، هذه عملية سهلة". إذ الأدوات القديمة التي يعود تاريخها إلى ألف سنة ستكون خشنة غير صقيلة، فهي بالأحرى أمواس حز غير متقدمة. ولكن انتظر! ما رأيك قبل أن تقرر

نعد في رحلتنا إلى إسبانيا الأموية زمن القرن العاشر، ندخل على جرّاح بارع يدعى أبا القاسم خلف بن العباس الزهراوي، المعروف في الغرب باسم Abulcasis. إنه مؤلف كتاب "التصريف لمن عجز عن التأليف"، وهو موسوعة طبية حقيقية (يمكنك قراءة المزيد عنه في قسم "الطب الأوروبي" من هذا الفصل وفي قسم "النظافة" من فصل "البيت").

في كتاب "التصريف" مقالة بعنوان "في الجراحة" تصف مجموعة مذهلة تزيد على مئتي أداة جراحية. كان تطوير الأدوات للجراحة يعد مفهوماً ثورياً لأنه حوّل الطب من التأمل إلى التجريب. وقد عُثر على بعض أشكال لأدوات جراحية في قبور مصر القديمة. كانت هذه أول مقالة في تاريخ الطب تصف الأدوات الجراحية بالتفصيل، وتشرح كيفية استعمالها. والواقع أن تصميم تلك الأدوات كان دقيقاً جداً بحيث لم يطرأ على معظمها سوى تغييرات طفيفة خلال ألف سنة، وكانت هذه الشروحات هي التي أرست أسس الجراحة في أوروبا بعد ترجمة كتاب الزهراوي إلى اللاتينية وانتشاره في الجامعات وفي الأوساط الطبية الأوروبية.

اليسار: طابع تذكاري سوري صادر عام 1964 يبين صورة الجرّاح الأندلسي الزهراوي

أصبح البحث المتواصل عن أدوات بالغة الإتقان لتحقيق مستوى عالٍ من الدقة قاعدة صحيحة من قواعد الممارسة العلمية الإسلامية، كما هي القاعدة الأساسية في العلوم الحديثة اليوم. وصف الزهراوي في مؤلفه المذكور الأدوات الطبية مستعيناً برسوم يدوية واضحة، وأرفقها بمعلومات مفصلة عن كيفية استعمالها، وبين الظروف التي تستخدم فيها. وعلى سبيل المثال، يقول عن الكي،

وفق ما يراه الأطباء الأقدمون فإن استخدام الذهب في الكي أفضل من استخدام الحديد. أما أنا فأرى استخدام الحديد أسرع وأصوب"

وكتب عن أداة القشط والتجريف (المجرد) في معالجة الناسور الخيشومي: "يطلق الأطباء اسم "ناسور" على ما يسميه العامة من الناس "نسمة منفخة" وعندما تعالجه بالكي أو كلو حسب التعليمات الصادرة مسبقاً ولم يشف المريض، فلا مناص عندئذ من بقر الورم عند نضوجه وإخراج كل الصديد والسائل الموجود فيه حتى العظم. وعندما تصل العظم وترى نخراً أو سواداً، اكشطه بأداة كتلك المبينة في الصورة وتسمى "الرأس الخشنة" وتصنع من الحديد الهندي. رأسها مدور كالزر ولكنه محفور بخطوط ناعمة كخطوط المبرد أو المبشرة. ضعه على مكان العلة في العظم ودورها بأناملك ضاغطاً إياها قليلاً بيدك إلى أن تتأكد من أن العظم المصاب قد كشط تماماً. افعل ذلك مرات عديدة. ثم ضمد المكان بعلاجات تقبض الأوعية الدموية توقف النزيف. فإذا ما شفي المكان وتولد اللحم من جديد هناك وقل تدفق الصديد (صديد صدمي يخرج من الجروح) ولم ينتكس بعد أربعين يوماً ولا تورم ولم يظهر شيء، فاعلم أنه شفي تماماً"

احتل موضوع الحصيات الإحليلية صفحات عديدة من مؤلف الزهراوي. وقد نصح هذا الطبيب الأندلسي باستخدام أداة تسمى "المشعب" أو المثقب لسحق هذه الحصيات. قال: "خذ قضيباً فولاذياً ذا طرف مثلث حاد واربط خيطاً قرب الحصاة كيلا تنزلق إلى الوراء. ثم أدخل القضيب بلطف حتى يصل إلى الحصاة. أدره حتى يثقبها فيخرج البول في الحال. واضغط على الحصاة من الخارج واسحقها بإصبعك فتتفتت وتخرج مع البول. ثم تنجح فعلتك بالجرح"

وصف لويس (Lewis) وسبينك (Spink) اللذان ترجما كتاب الزهراوي حديثاً، أصالة هذه الأداة بقولهما "إن ابتكار الزهراوي هذا يبدو أنه يرهص بالمفتت (آلة تفتيت الحصى في الكلى وفي المرارة) قبل عدة قرون"

"ظل الزهراوي عالماً رائداً، حوّل الجراحة إلى علم مستقل قائم على المعرفة بالتشريح. إن شروحه ورسومه للأدوات تعد ابتكاراً بقي على أسهمه حياً، واستمر مؤثراً في أعمال الذين جاؤوا بعده".

لوسيان لوكليرك (Lucien Leclerc)، مؤرخ الطب الفرنسي ومؤلف كتاب "تاريخ الطب العربي" في القرن التاسع عشر

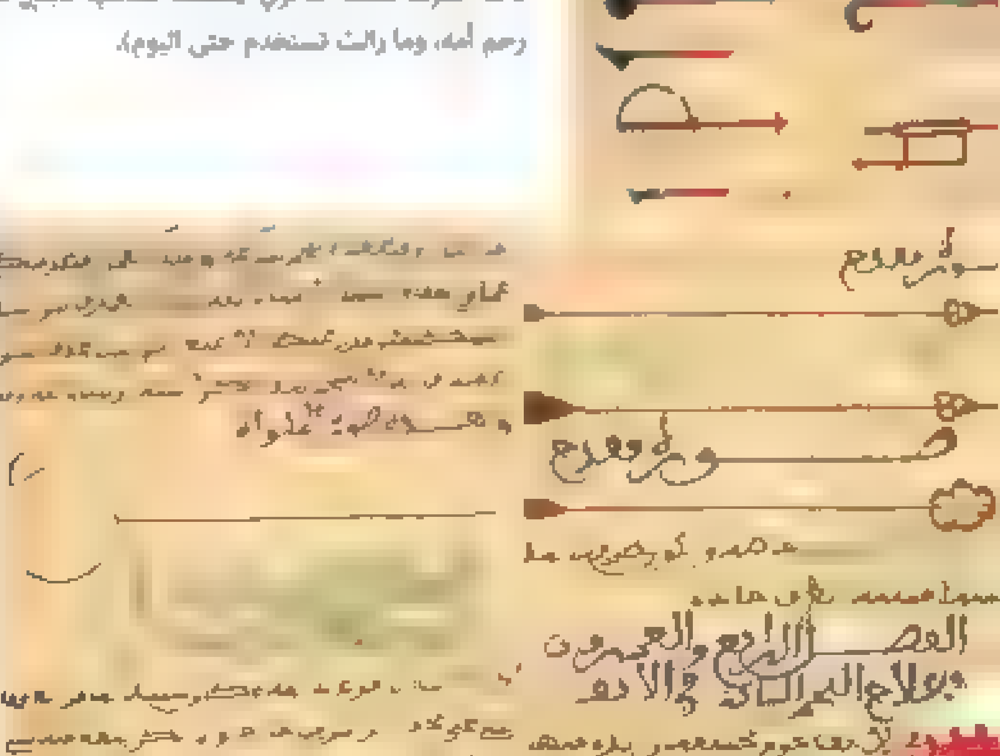
رسم خشبي من عام 1532 يبين عملية الكي التي أجراها جيرارد الكريموني (Gerard of Cremona) كما تعرضها الترجمة اللاتينية لكتاب الزهراوي

حلقة، غابت عنه أنظار الجراحين العظام في القرون الأوروبية الوسطى مثل كومنة (Cómsethe)، عميد الجراحة البولية التناسلية، ولم يأت أحد منهم على ذكرها.

في القرن الثاني عشر أدخل ابن زهر، الطبيب الإشبيلي، تحسيناً على هذا الجهاز فثبت ماسة في طرف القضيب الفولاذي. كما أن الزهراوي صنع سكيناً لإجراء عملية استخراج الحصى بشق المثانة.

من الأدوات الأخرى التي وصفها الزهراوي وربما اخترعها بنفسه، أدوات الكي ذات الأشكال المتنوعة والأحجام المختلفة، كالمباضع، وهي سكاكين حادة جداً تستخدم لإجراء أنواع مختلفة من الشق، وكالصنانير، وهي ذات طرف نصف دائري حاد، ما زالت تستخدم، وتعرف بالطريقة ذاتها (كانت هذه الصنانير عن العلقة تدخل في الأوردة لتنظيفها من الخثرات الدموية)، وكالملاقط، وهي أدوات معدنية ذات مقبضين تستخدم للإمساك بالنسيج وسحبه (وهناك ملاقط سحق، ذات فكين لسحق الحصيات البولية في المثانة وإخراجها، وكملاقط التوليد ذات الطرف نصف الدائري المصممة لسحب الجنين من رحم أمه، وما زالت تستخدم حتى اليوم).

مخطوطة تصف أدوات الزهراوي الجراحية، يظهر فيها المنشار بأشكاله المختلفة والمخدط (المبارد) المستخدمة في جراحة التجبير وتقويم العظام.



صورة فنية تبين الزهراوي وهو

يجري عملية جراحية

الجراحة

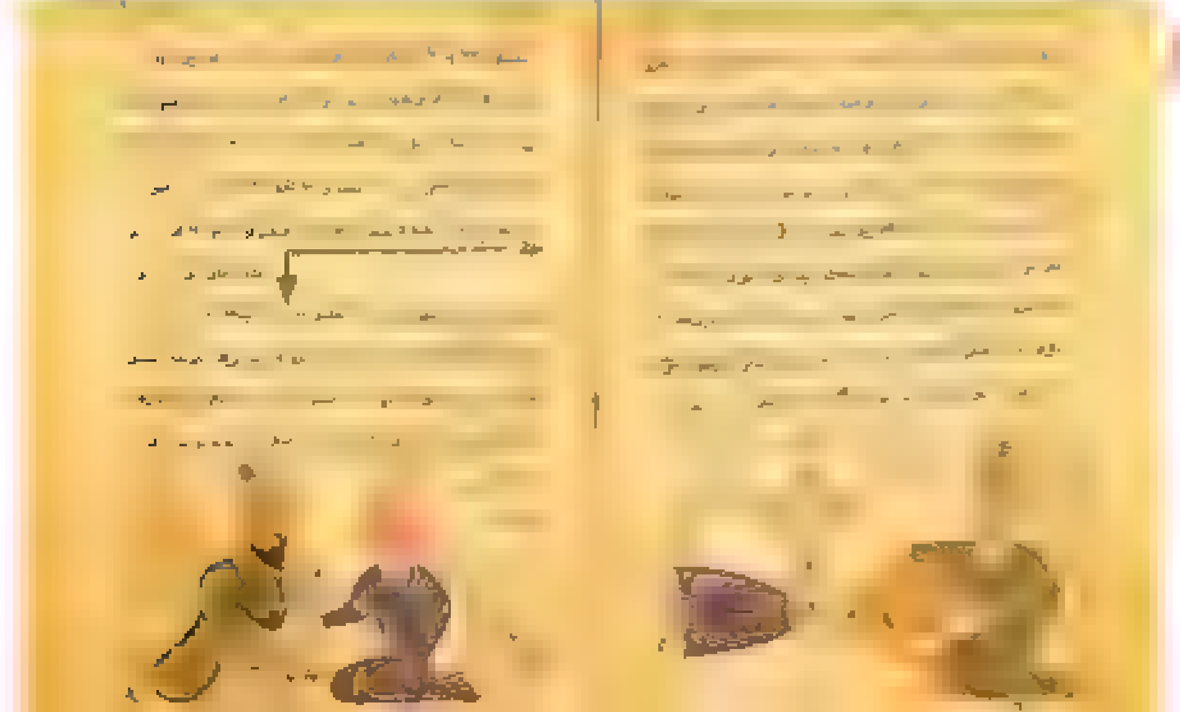
الجراحة الحديثة نتاج متقدم لتراكم قرون من ابتكارات أناس وهبوا حياتهم لإنقاذ حياة الآخرين. إن ذلك كان يحصل في قرون مضت حيث كان الإنسان قبل ألف سنة حيث عرف المسلمون ثلاثة أنماط من الجراحة: جراحة الأوعية، والجراحة العامة، وجراحة التقويم والتجبير.

كان أشهر الجراحين المسلمين يقيم بقرطبة أيام ذروة الحضارة الإسلامية، إنه أبو القاسم خلف بن العباس الزهراوي، المعروف في الغرب باسم Abulcasis. كان يمزج في عمله الطبي بين الملاحظة والتفكير والممارسة، كما كان يستجيب لكل مريض من مرضاه بمهارة وعبقرية عاليتين، فانتشر صيته واشتهر في بلاط الخليفة الأندلسي المنصور طبيباً وجراحاً بارزاً.

أحدث الزهراوي ثورة في علم الجراحة بإدخال إجراءات جديدة وأدوات جراحية مبتكرة زاد عددها على مئتي أداة، كما قدم في كتابه الشهير "التصريف" المذكور عرضاً مفصلاً لطب الأسنان والصيدلة والجراحة في زمانه.

وقد وضع كتاب "التصريف" على العموم قواعد الطب العملي بالتأكيد على ما ينبغي عمله وما ينبغي تجنبه في كل حالة تواجه الطبيب.

كان لدى الزهراوي قائمة بالإنجازات التي سبق الذين جاؤوا من بعده إليها. ويغمر القارئ عند الاطلاع على سيرته الذاتية متعة مؤثرة. فقد ابتكر إجراءات جراحية جديدة مثل تقنية الخياطة الداخلية التي ما زالت تستخدم حتى اليوم في أبسط العمليات الجراحية وأعقدها. ويبدو أن الخيوط (القصابة) (Cat Gut) هي المادة الطبيعية القابلة للانحلال ويتقبلها الجسم. استخدم الزهراوي في الخياطة الجراحية خيوطاً مفتولة



صورة مصغرة من كتاب "الجراحات الخانية" لشرف الدين صابونجو أوغلو في القرن الخامس عشر تشرح معالجة المرضى وتبين جراحات جراحية متنوعة. كان شرف الدين طبيباً في أماسيا، تركيا

لا تختلف أدوات الجراحة الحالية واستخدام مادة العصبة (Catgut) اليوم عما ابتكره الزهراوي قبل ألف سنة

من المادة التي تصنع منها أوتار الآلات الموسيقية نفسها. ومع أنه كان أول من استخدم العصبة في الجراحة الداخلية، فقد سبقه الرازي إلى استخدام أمعاء الحيوانات في عمليات جراحية خارجية.

وبفضل استجابته لكل حالة على نحو عبقري، أحدث الزهراوي ثورة في الإجراءات الطبية بطرق عدة كالاستعاضة عن الأسنان المفقودة بتثبيت عظام بديلة، فوصف كيفية ربط الأسنان السليمة بتلك المتقلقلة بسلك ذهبي أو فضي وأدخل المعالجة الجراحية للأثدية المتهدلة. كما كان أول من استخدم القطن للسيطرة على النزيف، وأجرى عمليات خرع الرغامي وفتحها وكان يستعمل الجبائر الجصية بانتظام، واستخدم مثقب رفيع يدخل في مجرى البول ليعالج حصاة الإحليل.

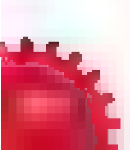
كما شرح بالتفصيل كيفية إخراج حصاة من المثانة بعد تفتيتها بأداة صممها بنفسه. وبحث في الجراحة البسيطة كإزالة لحمية الأنف، وجراحات أخرى معقدة كإخراج طفل ميت بملاقط ابتكرها بنفسه كذلك. كما ذكر عمليات الكي أو حرق الجسد لإزالة الألم وكيف تستعمل في تقويم الكتف المخلوع وإعادته إلى موضعه.

ومع انشغال الزهراوي لم ينس مرضاه؛ فحرص على طمأنتهم في أثناء العمليات الجراحية، واخترع لهذا الغرض سكيناً خفية تفتح الخراجات. وعند استئصال اللوزتين كان يمسك اللسان بأداة خاصة لتنحيته ثم يربط اللوزة المتورمة فيمسكها بصنارة، ثم يقصها بأداة تشبه المقص ذات شفرتين معترضتين تمسكان باللوزة المقطوعة لإخراجها من الحلق كي لا يختنق بها المريض.

الزهراوي، كغيره من الجراحين المسلمين، صدته إنسانيته عن القيام بعمليات مؤلمة، فلا يجازف بها، وأدرك الانزعاج والقلق الذي تسببه الجراحة للمرضى، فكان ذلك إبداعاً في العلاقة بين الجراح والمريض.

خصص الزهراوي الفصلين 60 و61 المتعلقين بالجراحة في كتاب "التصريف" لوصف كيفية استخراج الحصاة عبر الحوض. وتعد مقالة "الجراحة" واحدة من ثلاثين مقالة في مجمل كتاب "التصريف" وهذه الثروة من المعرفة الطبية التي عرفها وساهم بها تستحق منا كل إعجاب واستحسان.

وصف الزهراوي كذلك عملية إخراج الحصيات من المثانة، وكانت تسمى في العصور الأوروبية الوسطى "العملية الصغرى" (Apparatus Minor)، وتشبه ما عرف في الطب الهندوسي "سوشروتا سامهيتا" (Sushruta Samhita). أكد الرازي والزهراوي معاً أن الشق الداخلي يجب أن يكون أصغر من الشق الخارجي للحيلولة دون تسرب البول. وينبغي ألا تسحب الحصيات سحباً بل يجب إخراجها بالملاقط. أما الحصيات الكبيرة فلا بد من تسحيقها أولاً ثم إخراجها قطعة قطعة. وهذا يبين حرص الأطباء المسلمين على تجنب الإضرار بالنسيج أو إحداث نزيف حاد، أو تشكل أي ناسور. يؤكد الزهراوي بهذا الصدد "ينبغي إزالة كل قطعة لأن قطعة واحدة تؤدي إلى تكرر حجمها". وما زالت هذه النصيحة صحيحة يؤكد عليها أطباء اليوم.



"على الجراحين أن يكونوا حريصين جداً عندما يمسكون بالسكين! تحت الشقوق الدقيقة التي يصنعونها تتحرك حياة."

إميلي ديكنسون
Emily Dickinson

كما تبرز مساهمة الزهراوي وباقي الجراحين المسلمين الآخرين بالريادة في علم الأمراض النسائية. فقد أعطى تعليمات لتدريب القابلات على كيفية التعامل مع الولادات العسيرة وغير العادية وإزالة الجنين الميت والمشيمة (الخلاص). كما صمم وابتكر أداة لتوسيع فوهة الرحم.

في القرن الثالث عشر أشار ابن القف، الطبيب الشامي، إلى صعوبة إجراء الجراحة للنساء "لأن المرأة قد تكون عذراء أو خجولاً، أو تحتاج للشق، وذلك أمر خطير، أو ربما تكون المرأة حاملاً فيتعرض حملها إلى الخطر بسبب العمل الجراحي".

قام كثير من الأطباء المسلمين بأعمال مبتكرة كالزهراوي، ومنهم في القرن الحادي عشر أبو علي بن سينا الذي نشأ بأوزبكستان الحالية. ألف ابن سينا كتابه المشهور "القانون في الطب" وعرض فيه صورة مفصلة عن التطور الذي عرفه الطب في عصره، وستجد مزيداً من المعلومات عنه في قسم "كسور العظام".

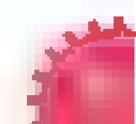
اعتبر ابن سينا السرطان ورماً بارداً لا يلتهب ولا يؤلم في بدايته. ولكن بعض أشكاله تصبح مؤلمة غير قابلة للشفاء في الغالب إذا ما وصلت إلى مستوى متقدم. وقال (متأثراً على الأغلب بشرح أبقراط) إن السرطان يخرج من المركز كأرجل حيوان السرطان البحري، ومن هنا جاء اسمه. تظهر السرطانات الداخلية دون أن يحس بها المريض، ويمكن أن يتعايش معها زمناً طويلاً على الرغم من الآلام التي تحدثها. غير أن السرطانات الوحيدة التي يستطيع الجراح التدخل فيها هي "السرطانات المحدودة"، وهنا لا بد من أن يكون البضع كاملاً، أي استئصال الورم كله. ومع ذلك لم تكن الجراحة حاسمة وقطعية دائماً، لأن السرطان غالباً ما يعود ثانية. فنصح ابن سينا بعدم بتر ثدي المرأة لأن ذلك يشجع على انتشار المرض. وأشار إلى أن استعمال أكسيد النحاس أو أكسيد الرصاص يمكن أن يوقف انتشاره، وإن لم يشفه.

ومثلما فعل الزهراوي، تحدث ابن سينا عن موضوعات عديدة. فيما يخص احتباس حصيات المثانة يقول: "إذا ما استلقى المريض على ظهره ورفع رجليه، ثم اهتز، فإن الحصيات تخرج عن ممر البول... فيتدفق البول عندئذ. وربما يكون من السهل دفع الحصاة بالإصبع عبر المستقيم... فإن لم ينفع ذلك، فاستخدم أداة قثطرة لدفع الحصاة إلى الوراء". وهذا مماثل تماماً لطريقة تعامل أطباء الجهاز البولي مع الحصاة الإحليلية العلقية والعاصرة، فهم يدفعونها إلى الوراء إما بأداة قثطرة وإما بالمنظار.

واعتبر ابن القف أن معالجة الحصيات المثانية الكبيرة أسهل بالمقارنة مع ما يتطلبه علاج الحصيات الصغيرة، لأن الكبيرة منها إما أن تقف في الإحليل وإما أن تكون في تجويف المثانة، ومن ثم يمكن جسها بسهولة.

ندرك، اعتماداً على ما ذكرناه آنفاً، أن المرضى كانوا قبل ألف سنة يتلقون العلاج في المستشفيات ويحظون برعاية فائقة تكاد لا تصدق.

اليسار: صور مصغرة وردت في كتاب "الجراحيات الخانية" لشرف الدين صابونجوأوغلو في القرن الخامس عشر تبين معالجة المرضى وعمليات جراحية متنوعة.



الدورة الدموية

بعد تاريخ اكتشاف رحلة الدم في الجسم معقداً كتعقيد الأوردة والشرايين التي تحمله. كان الإغريق يعتقدون أن الدم ينطلق من الكبد حيث يصله الطعام من الأمعاء عبر الأوردة. وفي الكبد يمتلئ الدم "بالروح الطبيعية" قبل أن يتابع الرحلة إلى البطين الأيمن للقلب ومنه إلى بقية أجزاء الجسم.

ثم قام جالينوس (Galen)، وهو طبيب وعالم إغريقي عاش في القرن الثاني الميلادي، بمزيد من الملاحظات، وقال إن الدم الواصل إلى القسم الأيمن من القلب يغادره عبر ثقوب غير مرئية في الحاجز القلبي إلى القسم الأيسر منه، وهنا يختلط مع الهواء ليولد روحاً ثم يتوزع على الجسم. فكان النظام الشرياني، في نظر جالينوس، مفصولاً عن النظام الوريدي، إلا عندما يلتقيان بفضل "تحويلات" أو أقنية غير مرئية.

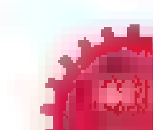
ظل هذا التفسير مقبولاً لقرون عديدة كحقيقة راسخة، إلى أن ظهرت حكاية اكتشافه في أوروبا القرن السادس عشر ثابتة عندما أجرى وليام هارفي عام 1628 بحثاً مبتكراً في الدورة الدموية وفي وظيفة القلب. قال هارفي: إن القلب يقع في مركز نظام الدورة الدموية. ولسند إلى هارفي اكتشاف رحلة الدم داخل أجسامنا.

في عام 1924 اكتشف في المكتبة الحكومية البروسية في برلين مخطوطة مهمة نشرها العالم الطبيب المصري الدكتور محيي الدين التطاوي، هي مقالة لابن النفيس عمرها سبعمئة سنة، عنوانها "شرح تشريح القانون لابن سينا". كان محيي الدين التطاوي يعد بحثاً حول تاريخ الطب العربي في كلية الطب بجامعة ألبرت لودفيغ (Albert Ludwig) في ألمانيا، فكشف هذا البحث حقيقة علمية مهمة كانت مجهولة حتى ذلك الحين، وهي أن ابن النفيس هو أول من وصف الدورة الدموية الصغرى.

ولد ابن النفيس في دمشق عام 1210م، وتلقى تعليمه الطبي في البيمارستان النوري الشهير. وعندما تخرج دعاه سلطان مصر إلى القاهرة ليكون رئيساً للبيمارستان الناصري الذي بناه صلاح الدين في القاهرة.

إضافة إلى أن حياة ابن النفيس المهنية حافلة بالعمل طبياً، فقد ألف كتباً في موضوعات متنوعة تدل على معرفته الموسوعية، منها "مختار من الأغذية" وموسوعة "الشامل في الصناعة الطبية"، بيد أن عمله الكبير

إلى اليسار: صفحة عنوان من الترجمة لأحد كتب جالينوس. لاحظ أنه من خلال العربية فقط نستطيع اكتشاف بعض أعمال العلماء الإغريق مثل جالينوس، تلك التي حفظت ترجمتها إلى اللاتينية في القرون اللاحقة.



في الأعلى رسم يعود إلى عام 1848 ويليام هارفي نظهره وهو يشرح لتشارلز الأول نظرية الدورة الدموية

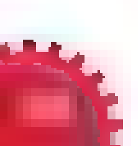
و السيرة الكاملة [illegible] في [illegible] الذي جمع فيه المصنف [illegible] بالعربية في موسوعة [illegible] في الطب [illegible] ومقتطفات مستفيضة

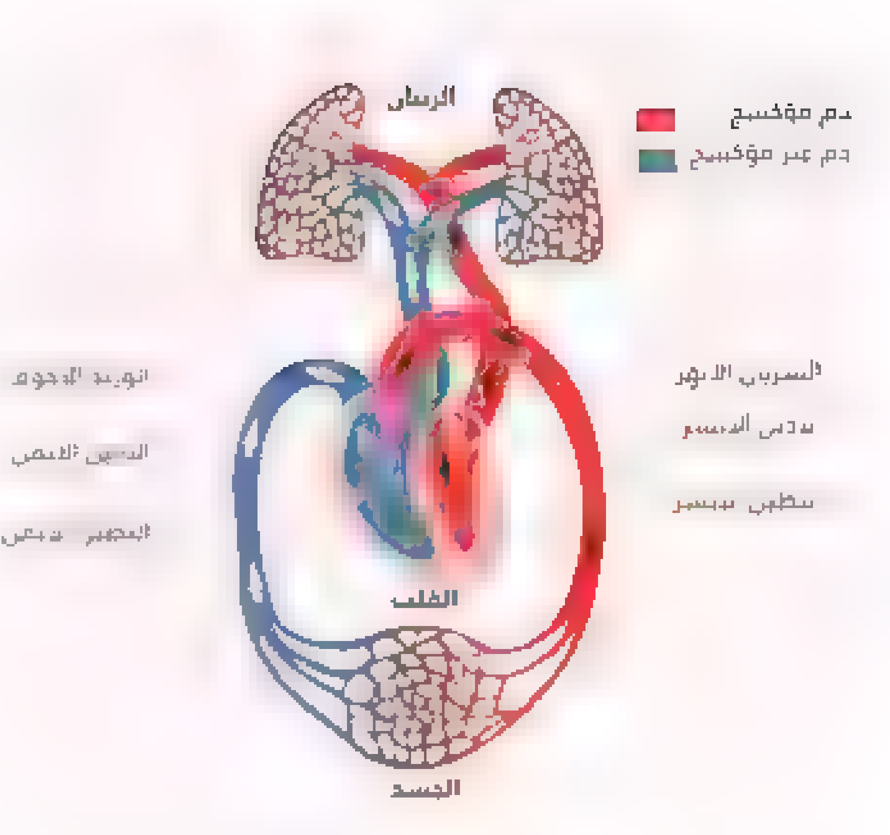
كان كتاب شرح تشريح القانون [illegible] على [illegible] عملاق [illegible] معروف في [illegible] عام [illegible] في [illegible] مشفوعة بمعرفة [illegible] في الفلسفة والقانون والطب وكانت مقالة ابن النفيس [illegible] على عمل ابن سينا الضخم المعروف اختصارا بـ "القانون" الذي يمكن أن [illegible] في قسم "تشريح العظام"

سيبر تعليق ابن النفيس [illegible] [illegible] ثم يعود [illegible] الجسد

[illegible] في [illegible] وهي [illegible] [illegible] في [illegible] الجسد

[illegible] في إحدى الفقرات [illegible] في [illegible] [illegible]





نظام الدورة الدموية في القرن الثالث عشر شرح ابن النفيس الدورة الدموية الرئوية، أي نظام مزج الدم بالأوكسجين في الرئتين. يضخ البطين الأيمن الدم المفتقر للأوكسجين إلى الرئتين عبر شرايين رئوية حيث يؤكسج ويعود إلى الأذين الأيسر من القلب عبر أوردة رئوية. في القرن السابع عشر اكتشف ويليام هارفي نظام الدورة الدموية الكامل الذي يعود الدم بموجبه من أقاصي الجسم (الأسهم الزرق تشير إلى اتجاه الدم نحو القلب كما هو موضح في الرسم).

يشرح ابن النفيس عمل الدورة الرئوية بقوله إن النظام قائم على حركة الدم من حجرة في القلب إلى الرئتين ثم يعود إلى حجرة مختلفة في القلب". ويرى أن الدم المغذي الذي يصنعه الكبد يتوزع عبر الأوردة إلى أجزاء الجسم المحيطة وأعضائه كلها، في حين يتدفق الدم الذي يأخذ الهواء المشبع بالأوكسجين من الرئتين عبر الشرايين إلى أنحاء الجسم. ونص اكتشافه على أن الدم الوريدي الآتي من البطين الأيمن للقلب لا بد أن يمر عبر الرئتين قبل عودته إلى البطين الأيسر كي يتعزز بالأوكسجين من الرئتين، وعندئذ يدخل الشرايين بصفته دماً شريانياً.

وقال ابن النفيس بالحرف الواحد "... يجب أن يصل الدم من الحجرة اليمنى للقلب إلى الحجرة اليسرى ولا ممر مباشراً بينهما. الحاجز القلبي السميك غير مخرم، وليس فيه مسام مرئية كما كان يعتقد بعضهم، ولا مسام غير مرئية كما كان يعتقد جالينوس. يجب أن يتدفق الدم من الحجرة اليمنى عبر شريان رئوي إلى الرئتين وينتشر في حويصلاتهما ويختلط بالهواء، ويمر عبر وريد رئوي حتى يصل إلى الحجرة اليسرى من القلب..."

يترجم هذا الكلام باللغة الحديثة على النحو الآتي. الدم الذي يحتوي على فضلات يدخل إلى الأذين الأيمن للقلب عبر "الوريد الأجوف". ولدى امتلاء الأذين الأيمن يتقلص فيدفع الدم عبر صمام وحيد الاتجاه إلى البطين الأيمن، فيمتلئ البطين ويتقلص مرسلاً الدم إلى شريان رئوي يتصل بالرئتين. في الأوعية الشعرية يُستعاض عن ثاني أوكسيد الكربون الموجود في الدم فيحل محله الأوكسجين. الدم الغني بالأوكسجين يدخل الوريد الرئوي عائداً إلى الأذين الأيسر الذي يمتلئ بالدم ويتقلص ليدفع الدم المعبأ بالأوكسجين عبر صمام وحيد الاتجاه إلى البطين الأيسر. يتقلص هذا البطين دافعاً الدم عبر الشريان الأبهر إلى أنحاء الجسم.

لم تعرف هذه الحقائق المهمة في أوروبا إلا بعد ثلاثة قرون عندما ترجم أندرياس ألباغو البيلوني (Andreas Alpago of Belluno) بعض كتابات ابن النفيس إلى اللاتينية عام 1547. في المرحلة اللاحقة جرت محاولات لتفسير الدورة الدموية بما فيها محاولة ميكايل سيرفيتوس (Michael Servetus) في كتابه Christianismi Restitutio الذي نُشر عام 1553، ومحاولة ريلدوس كولومبو (Realdus Colombo) في كتابه التشريح De re Anatomica الصادر عام 1559، وأخيراً محاولة وليام هارفي الذي نسب إليه اكتشاف الدورة الدموية الكاملة، في حين ظل ابن النفيس هو الرائد.

لم ينسب هذا الاكتشاف إلى ابن النفيس إلا عام 1957 وكان قد مضى على وفاته سبعمئة سنة، إذ توفي عام 1288م بعدما وهب بيته ومكتبته إلى البيمارستان المنصوري الذي كان قد أنشئ حديثاً في القاهرة.

كسور العظام عند ابن سينا

كان ابن سينا طبيباً عالماً من الطراز الرفيع حتى أنه فاق جالينوس الطبيب الإغريقي القديم، وكان يعرف باسم "جالينوس المسلم". تنافست أمم عديدة بالاحتفاء بذكراه السنوية، وكانت تركيا أول المبادرين لذلك، عام 1937، عندما احتفلت بمرور تسعمئة سنة على وفاته. ولتقدير إسهامه في تطوير العلوم الفلسفية والطبية احتفلت به منظمة اليونسكو عام 1980 بعد ألف سنة من مولده.

الصفحة الأولى من أول مقالات كتاب "القانون" لابن سينا، من مخطوط يعود إلى القرن الخامس عشر تقريباً. تبدأ الصفحة بالبسملة والسلام على النبي محمد ﷺ وأهل بيته وصحابته.

ولد ابن سينا في أفشانا في أوزباكستان اليوم، وغادر مسقط رأسه وهو في العشرين، وقضى بقية حياته في مدن فارسية مختلفة، وأكب على العلوم حتى أصبح فيلسوفاً وطبيباً مشهوراً. ألف 276 كتاباً كلها بالعربية ما عدا رسائل كتبها بالفارسية. ولسوء الحظ فقد ضاع معظم هذه الأعمال، وبقي منها 68 كتاباً أو رسالة موزعة في مكتبات الشرق والغرب.

ألف ابن سينا في فروع العلم كلها، ولكنه كان مهتماً أكثر بالفلسفة والطب، لذلك سماه بعض المؤرخين المحدثين "فيلسوفاً" أكثر مما عدوه "طبيباً"، وآخرون في القرون الأوروبية الوسطى قالوا عنه "أمير الأطباء".

أغلب أعمال الشيخ الرئيس ابن سينا تنتمي إلى ميدان الطب الذي صنف فيه 43 كتاباً، ووضع 24 كتاباً في الفلسفة، و26 كتاباً في الفيزياء، و31 كتاباً في الدين، و23 كتاباً في علم النفس، و15 كتاباً في الرياضيات، و22 كتاباً في المنطق، و5 كتب في تفسير القرآن. كما كتب في الزهد والحب والموسيقى، علاوة على بعض القصص.

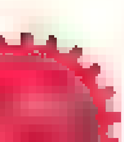
يعد كتاب "القانون في الطب" الذي ألفه بالعربية أهم مؤلفاته، ترجم إلى اللاتينية، وعرف في الإنكليزية بعنوان The Canon. ووصف بعض المؤرخين هذا الكتاب بأنه أشهر كتاب في الطب على الإطلاق، لأنه مرجع فريد مملوء بالمعرفة الطبية التي جمعها ابن سينا من حضارات عديدة.

"من أراد أن يكون طبيباً نطاسياً فعليه أن ينتمي لابن سينا".

قول أوروبي قديم شائع

"كان الطب غائبا حتى أسكره أبقراط، وكان ميتا حتى أحياه جالينوس، وكان مشتتا متفرقا حتى جمعه الرازي، وكان ناقصا حتى أكمله ابن سينا".

غلاف الطبعة اللاتينية لكتاب القانون في الطب لابن سينا



مفكرة طبيب العيون

تكاد لا تخلو أي كتاب من كتب الطب التي ألفها المسلمون قبل ألف سنة من فصل أو أكثر تتعلق بأمراض العين. وكانت دراساتهم في هذا المجال محدودة لأنهم استخدموا في تجاربهم عيون الحيوانات بدلاً من عيون البشر تفادياً لتشريح جسم الإنسان لهذه الأغراض. ومع ذلك لم يمنع هذا من وضع أقدم الصور لتشريح العين.

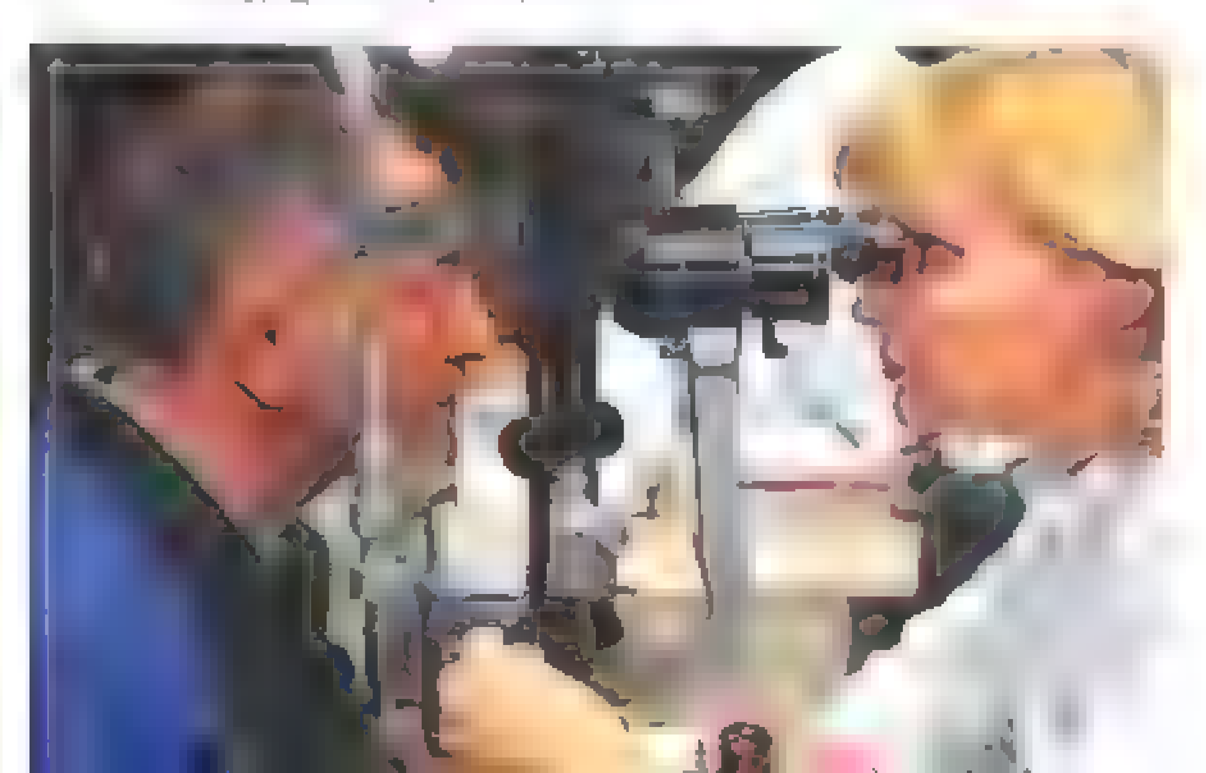
[illegible]

[illegible]

أو الماء الأسود)، وارتفاع ضغط العين الداخلي ("صداع البوبؤ"). بيد أن أعظم إسهام قدمه الكحالون المسلمون كان علاج السد (الكتركت أو المياه البيضاء).

إن الكلمة الأصلية لسد (الكتراكت، تعني في اللغة العربية المياه البيضاء)، وهي "نزول الماء بين العين حيث يتجمع في العدسة فيجعلها ضبابية وغائمة.

عمار الموصلي، الكحال العراقي من القرن العاشر، صمم من أجل استعادة البصر إبرة جوفاء أدخلها في الحافة عند الصلبة القرنية بمصمصة لشفط المياه البيضاء. وما زال [illegible] هذه العملية [illegible] مع إضافة بعض التقنيات الحديثة كتخدير عدسة العين قبل الشفط.



"عندما كانت أوروبا غارقة في ظلام العصور الوسطى أطباء المسلمون أصبح عملهم (طب العيون) وغدوه- بدءاً بالوادي الكبير (Guadalquivir) في إسبانيا إلى النيل في مصر ونهر جيحون (Oxus) في روسيا كانوا سادة طب العيون في أوروبا حتى عصورها الوسطى".

وقد ألف الموصلي "كتاب المنتخب في علاج أمراض العين وعللها ومداواتها بالحديد" بحث فيه ثمانية وأربعين نوعاً من أمراض العيون. تحتفظ مكتبة الإسكوريال جنوب مدريد في إسبانيا بمخطوط ثمين من هذا الكتاب الموسوعي في الكحالة تحت رقم 894.

كان عمل الموصلي بالعربية فقط حتى القرن الثالث عشر عندما ترجم إلى العبرية ثم ترجمه الأستاذ هيرشبرغ إلى الألمانية عام 1905. وقد كتب هذا المؤرخ البارز عن الموصلي فقال عنه "أمهر جراحي العيون العرب".

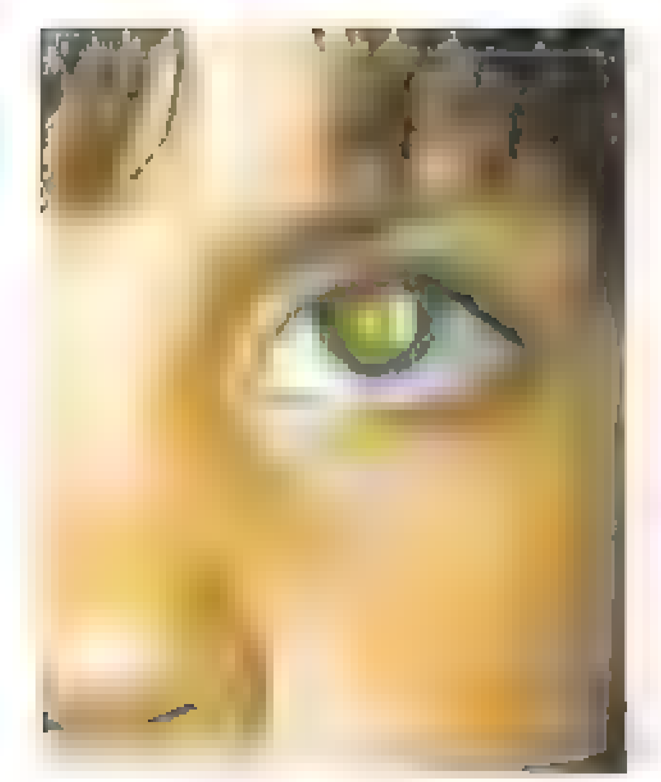
ومن أشهر أطباء العيون في الإسلام علي بن عيسى الكحال، الذي كان معاصراً للموصلي، وهو عاش ببغداد في القرن العاشر. ألف ابن عيسى كتاب "تذكرة الكحالين"، وكان أكمل كتاب تعليمي في أمراض العيون يتضمن وصف 130 مرضاً منها، بما في ذلك عدة أشكال من التراخوما والرمد (التهاب العين). ترجم إلى اللاتينية وطبع في مدينة البندقية (Venice) عام 1497. وترجمه الأستاذ هيرشبرغ وزميله، جراح العيون، ليبرت (Lippert) إلى الألمانية عام 1904. وظهرت النسخة الإنكليزية التي أنجزها طبيب العيون الأمريكي الأكاديمي كاسي وود (Casey Wood) عام 1936.

يبقى كتاب "تذكرة الكحالين" لابن عيسى مرجعاً لقرون عديدة. إنه أقدم عمل إسلامي كامل في طب العيون. كتب الدكتور سيريل إلغود (Cyril Elgood)، مؤرخ الطب البريطاني في القرن العشرين، يقول: "الجزء الأول مخصص لتشريح العين، والجزء الثاني لأمراضها الخارجية والثالث لأمراضها الداخلية التي لا تظهر بالفحص. إن أدق مقاربة قام بها علي بن عيسى للمفهوم الحديث

مخطط لتشريح العين، من مخطوطة تعود إلى القرن الثاني عشر تشير إلى مقالة حنين بن إسحاق في طب الكحالة، وهو مسيحي من بغداد عاش في القرن التاسع. لاحظ أن المسلمين والمسيحيين واليهود كانوا يعملون معاً في ظل الحضارة الإسلامية ضمن مجتمع متكامل يخلو من التحيز أو العداء.

"المرشد في الكحل"

كتاب محمد بن قسوم بن أسلم الغافقي وهو كحال من قرطبة الإسلامية عاش في نهاية القرن الثاني عشر الميلادي، لم يحصر اهتمامه بالعين فقط بل درس بالتفصيل علاقة جهاز الرؤية البشري بالرأس وأمراض الدماغ



"منذ ألف سنة مضت بل منذ ألف سنة خلت بل بعثت الأطباء المسلمون يبذلون جهوداً مضنية للحيلولة دون الإصابة بالعمى. الرازي أول طبيب وصف العمل الانعكاسي لبؤبؤ العين، وفي الوقت نفسه تقريباً ابتكر الموصلي تقنية شفط المياه البيضاء باستخدام إبرة مجوفة"
قياس البصر اليوم (Optometry Today) من منشورات جمعية المختصين بقياس البصر (Association of Optometrists) في إنجلترا، 28 مارس 1987

لمرض العيون بوصفه تعبيراً عن مرض عام حتى قوله إن على الطبيب الممارس أن يتأكد من أن الخلل في الرؤية ربما يكون نتيجة لمرض في المعدة أو الدماغ كما قد يكون سببه، وبالقدر نفسه، بداية الكتاراكت

لم يكن ابن عيسى جراح العيون الوحيد الذي قال إن أمراض العين ربما تكون علامة على أمراض أخرى، إذ ألف أبو روح محمد بن منصور بن عبد الله المعروف بالجرجاني من بلاد فارس نحو عام 1088 كتاب "نور العيون"، وتحدث في أحد فصوله عن الأمراض الخفية التي تظهر علاماتها واضحة في العيون وفي الرؤية كشلل العصب الثالث، واضطرابات الدم، والسُمنة

أقيم تمثال نصفي في قرطبة جنوب إسبانيا لطبيب العيون محمد بن قسوم بن أسلم الغافقي تخليداً لذكراه كان يسكن في قرطبة ويمارس مهنته فيها، وفيها أيضاً ألف كتابه "المرشد في الكحل" لم يكن الكتاب لأمراض العيون فقط بل أعطى تفاصيل عن الرأس وأمراض الدماغ

قال راجح عمر في برنامج "بي بي سي" "تاريخ أوروبا الإسلامي": "إن علاج الغافقي لمرض تراخوما العين ظل متبعاً حتى الحرب العالمية الأولى" تمثاله النصفي في مستشفى البلدية بقرطبة حيث أقيم عام 1965 في ذكرى مرور ثمانمئة عام على وفاته

يعد مرض الكتاراكت في المملكة المتحدة اليوم أكثر أسباب العمى شيوعاً عند من تجاوزت أعمارهم الخمسين. وتفيد تقارير طبية صادرة عن أطباء العيون في الكلية الملكية بلندن أن "جراحة الكتاراكت قد أسفرت عن نتائج رائعة وغيرت حياة المرضى، لقد أجرت هيئة الخدمات الصحية القومية (NHS) في إنجلترا عام 2005 أكثر من ثلاثمئة ألف عملية لعلاج الكتاراكت، الأمر الذي جعلها أكثر العمليات شيوعاً في البلاد" فمن يخطر بباله أن عمل الموصلي في القرن العاشر هو الذي أرسى قواعد إجراء عملية جراحية شاع انتشارها في القرن الواحد والعشرين على نحو يكاد لا يصدق

التلقيح

كان التلقيح حتى فترة قريبة موضع جدل، إذ رُفضت فكرته لدى الأمر عندما دخلت إنجلترا أول مرة قبل ثلاثمئة سنة تقريباً. كان الأتراك العثمانيون بالأصول يعرفون أساليب التلقيح، ويسمونه "أشي" (Ashi) أو التطعيم، وقد ورثوا هذه المعرفة عن قبائل تركية قديمة. كذلك كان معروفاً في شمال أفريقيا.

السيدة ماري وورتلي مونتاغو
Lady Mary Wortley
Montagu (1689 - 1762م)
أدخلت اللقاح بعدما شاهدته يجري من
تركيا إلى إنجلترا

[illegible] للمناعة في الجسم لإنتاج أجسام مضادة للمرض. واليوم يحتاج تطوير [illegible] تتراوح بين ثماني سنوات واثنتي عشرة سنة، ويبقى اختبار أي لقاح جديد بدقة قبل التأكد من سلامته.

[illegible] Lady Montagu [illegible] Charles Maitland [illegible]

[illegible]

بقرة جدري البقر لجيمس غيلراي (James Gillray). صورة ساخرة للتلقيح عام 1802 في مستشفى القديس بانكراس (St. Pancras) للجدري والتلقيح، تبين الدكتور جينر (Dr Jenner) وهو يلقح المرضى.

"منذ أكثر من مئتي سنة أسهمت اللقاحات إسهاماً لا يضاهى في الصحة العامة... ولسائل قائمة الأمراض المهلكة حاليا التي كانت ذات يوم مصدر هلع ورعب وأصبحت اليوم تحت السيطرة بفضل اللقاحات".

دخل الابتكار الهام إلى إنجلترا حين سلّم الدكتور إيمانويل تيموني (Emmanual Timon)، طبيب عائلة مونتاغيو في إسطنبول، وصفاً لعملية التلقيح إلى الجمعية الملكية (Royal Society)، عام 1724. لم يبث التلقيح كلّ من إنجلترا وفرنسا إلى نحو نصف قرن من إدوارد جينر (Edward Jenner) الذي نسب إليه اكتشاف التلقيح

يعتقد الآن أن إدوارد جينر "سمع" في عام 1796 أن جدري البقر يعطي مناعة ضد الجدري، وذلك عندما رأى حالة الصبي جيمس فيبس (James Phipps) البالغ من العمر ثماني سنوات، والذي أصيب بجدري البقر من جرح في يد الحلابة سارة نيلمس (Sarah Nelmes)

أصدرت تركيا عام 1967 الذكرى المئتين والخمسين لأول تلقيح ضد الجدري، ويبين الطابع طفلاً يُلقّح وعلى خلفية الطابع قبة سلامية، وفي واجهته مبضع جراح

ومن الجدير بالذكر أن التلقيح وصل إلى إنجلترا بطريق آخر قبل اكتشاف جينر بستين عاماً كتب قاسم الصدد

أتى سفير طرابلس إلى لندن، بحثاً عن التلقيح ضد مرض الجدري في شمال إفريقيا مما أدى إلى انتخابه عضواً زميلاً في الجمعية الملكية البريطانية سنة 1728 (Fellow of the Royal Society)، أصبح بذلك ثاني عالم عربي يحوز هذه المنزلة العلمية الرفيعة بعد محمد بن أبغالي، سفير المغرب بلندن الذي انتخب عضواً زميلاً سنة 1728

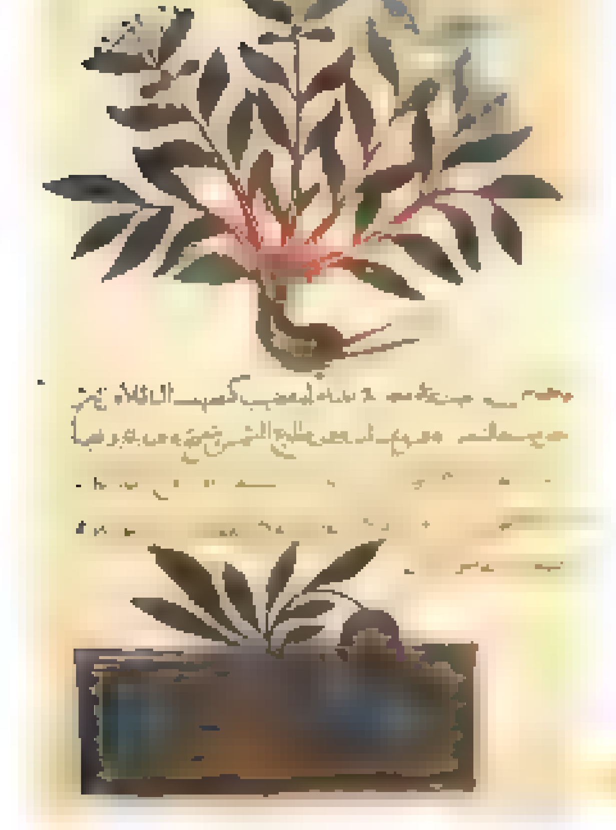
طابع أصدرته سلطنة البريد التركية عام 1967 بالاحتفاء بذكرى مرور مئتين وخمسين عاماً على إجراء أول تلقيح ضد الجدري.

طب الأعشاب

كتب الحدائق قبل ألف سنة بمثابة مصدر علمية. برغم علماء بارزون كتبوا كراسات عن الخصائص الطبية للنباتات لم يكن طب الأعشاب آنذاك طباً بديلاً، بل كان جزءاً من الممارسة الطبية ذاتها. وكانت المستشفيات تتوفر على حدائق مليئة بالأعشاب لاستخدامها في الطب، وكانت تكتشف أدوية جديدة يُعالج بها

اكتشف الإنسان الخصائص العلاجية للأعشاب منذ فجر الحضارة. ففي مصر وأرض ما بين النهرين والصين والهند سجلات قبل اختراع الكتابة تظهر التقاليد والأعراف التي كانت سائدة في هذا المجال. أما في الغرب، فأول عمل يتحدث عن الأعشاب (يتضمن قائمة بالأعشاب ويشرح خصائصها) كتبه بالإغريقية في القرن الثالث قبل الميلاد ديوقليس من كاريستوس (Diocles of Carystus) ثم تلاه كراتيوس (Crateuas) في القرن الأول الميلادي. غير أن الكتاب الذي اشتهر من التراث الإغريقي في هذا المجال وهو الوحيد الذي وصل إلى الأجيال اللاحقة، هو "كتاب الحشائش" أو "كتاب ديوسقوريدس (Dioscorides) في الأدوية المفردة" (De Materia Medica) ألفه عام 65م. وقد ظل هذا الكتاب مرجعاً وحيداً يتداوله علماء الأعشاب الإغريق والرومان مدة طويلة قبل أن يترجم إلى العربية في صدر العصر العباسي (...).

وعندما امتدت بلاد الإسلام وتوسعت، عثر التجار والرحالة على نباتات وأشجار وبذور وبهارات غريبة لم تكن معروفة لديهم من قبل، فجمعوا عدداً كبيراً من العينات الخام وحملوها إلى بلدانهم مصحوبة بالمعرفة المتعلقة باستخدامها. مثلما [illegible] العام وخبروا



صفحة من مقالة في علم النبات باللغة العربية تعود إلى القرن الخامس عشر

"ويُسقون فيها كأساً كان مزاجها زنجبيلاً".

قرآن كريم، سورة الإنسان الآية 17. يذكر القرآن الكريم الزنجبيل أحد مشروبات الجنة، ويستخدم اليوم لعلاج الغثيان والقيء.

أنواع نباتية مختلفة من رسالة ابن البيطار، وهو من مالقة، عاش في القرن الثالث عشر، تشرح مقالته فيزيولوجيا النباتات وأوصاف البذرة الصالحة لبذرها، وكيفية صيانتها. اليمين من مخطوطة "الكافي" واليسار من مخطوطة "الفلاحة"

بيئاته المختلفة، ووصلوا حتى منطقة السهوب في آسيا وجبال البرانس في الجنوب الغربي لأوروبا، وساعدهم توافر الورق واستخدامه الواسع على تسجيل آثار رحلاتهم وملاحظاتهم من غير إهمال.

وبفضل هذا الكم الهائل من المعطيات والمواد المقترنة بمعرفتهم الطبية العميقة، توافرت أدوية نباتية وتقليدية كثيرة، وكانت هذه الاكتشافات تعني أن معلومات هائلة قد أسفرت عن أعمال موسوعية انطلقت إلى العالم.

ألف ابن سمجون المتوفى سنة 1002 كتاب "الجامع لأقوال القدماء والمحدثين من الأطباء والمتفلسفين في الأدوية المفردة" وصف فيه النباتات الطبية والأدوية المستخلصة منها. كما أن ابن سينا، في القرن الحادي عشر ضمن كتابه "القانون" قائمة بمئة واثنين وأربعين خاصية من خصائص العلاجات النباتية

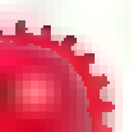
تطور علم النبات المتخصص في دراسة النباتات جنباً إلى جنب مع تقدم المعرفة في الاستخدام الطبي للنباتات. ففي حين أن علماء كانوا يجمعون قوائم طويلة من النباتات في كتب مثل "كتاب النبات" لأبي حنيفة الدينوري الملقب بشيخ علماء النبات، كان آخرون مثل الرازي، عالم الطب في القرن العاشر، يستخدم نبات اللحلاح دواء لعلاج النقرس.

وعندما أصبح علم النبات علماً أكاديمياً، كانت الكيمياء تتقدم بسرعة وساعد هذان العاملان على دفع الطب النباتي إلى الأمام واقترن ذلك بظهور آلات متطورة لرفع المياه وتقنيات الري الجديدة في القرن العاشر، مما أدى إلى انتشار الحدائق التجريبية وزراعة الأعشاب.

كانت الأندلس نقطة انطلاق التطور الذي عرفه علم النبات، ففي القرن الحادي عشر ظهر في طليطلة أولى الحدائق النباتية الملكية في أوروبا وتبعتها إشبيلية

"... وورق الشجرة بشفاء الأمم".

الكتاب المقدس، العهد الجديد، الرؤيا، الإصحاح 22، الفقرة 2



علماء أعشاب عرب يعدّون أدوية مستخرجة من النباتات

أقصى اليسار بعكس اتجاه عقارب الساعة: ترجمة من مقالة عربية في علم النبات من القرن الخامس عشر بسمع ديوسقوريدس لتمييزه جذر نبتة اليبروح بوصفه دواء فعالاً جداً. من ترجمة كتاب ديوسقوريدس "كتاب الحشائش" De Materia Medica، التي نسخت في مطلع القرن الثالث عشر. ولولا العلماء المسلمون الأوائل ما كنا لنعرف مدى إسهامات الإغريق. انظر كذلك كيف ألبس يوسف الموصلي من بغداد، مؤلف هذه المخطوطة، ديوسقوريدس جلباب العالم المبجل إذ لم يجعل القدمية في الصورة [illegible] الأرض، لأن الموصلي كان يحترم الطبيب اليوناني؛ أنواع من الحشائش [illegible] عن مقالة لابن البيطار المالقي؛ تفريغ [illegible] شجرة البلسم كما ظهرت في مخطوطة فارسية تعود إلى القرن الخامس عشر

كانت هذه الحدائق في البداية حدائق للاستمتاع والمسرة، ولكنها غدت في الوقت نفسه مثل الأراضي التجريبية لأقسام النباتات المستجلبة من الشرقين الأدنى والأوسط. وللمزيد من المعلومات في هذا الباب يمكنك قراءة المقالات المخصصة لابن البيطار في قسم [illegible] "الجامع [illegible]" [illegible] يعد موسوعة صيدلانية ضخمة، تعكس معرفته الواسعة بالنباتات ومنافعها. درس ابن البيطار في هذا الكتاب نحو ثلاثة آلاف نبتة مختلفة وعرض خصائصها الطبية.

يعد "كتاب الأدوية المفردة" لأبي جعفر الغافقي المتوفى عام 1165 من أفضل الكتب في طب الأعشاب، ويتميز بدقة استثنائية. أعاد نشره في مصر عام 1932 ماكس مايرهوف (Max Meyerhof).

[illegible]

من ابتكارات المسلمين المسجلة في طب الأعشاب أنهم راقبوا تأثيرها في المرضى؛ فكان لذلك أثر عظيم مع أنه يبدو اليوم أمراً واضحاً تماماً. ولكنهم سبقوا إلى استخدام الأساليب العلمية في التجارب وراقبوها، واعتمدوا عليها في وقت مبكر.

كانت الكتب المؤلفة في طب الأعشاب نادرة في أوروبا خلال العصور الوسطى، ولم تكن معروفة إلا لعدد قليل من العلماء، وظل الأوروبيون حتى نهاية القرن الخامس عشر يستخدمون الترجمات اللاتينية المأخوذة عن العربية المترجمة بدورها عن الإغريقية. فعلى سبيل المثال طبع كتاب ديوسقوريدس خلال القرن السادس عشر نحو ثمان وسبعين طبعة.

أحبط علماء النبات الأوروبيون بسبب الجهل، وسوء الممارسة، وأخطاء في الترجمات الإغريقية الأولى، إذ لم يكونوا قادرين على تحديد المكونات بصورة صحيحة [illegible] ووصف النباتات المحلية. كل هذا جعل السير توماس إليوت (Sir Thomas Elyot)، وهو دبلوماسي إنكليزي من علماء القرن السادس عشر، يخبر قراءه بأنه لم يفهم من القدماء شيئاً، وأنهم لم يقدموا أي فائدة في ما يخص صحتي.

ولحسن الحظ أحجم طب الأعشاب عن استخدام دم الأم الذي كان يضاف إلى وصفات طبية معينة في أوروبا في العصور الوسطى، واليوم يستخدم الطب التكميلي فردٌ بريطانيٌ واحد من كل خمسة. ووفق مسح جديد يلجأ واحد من كل عشرة أفراد إلى التداوي بالأعشاب أو المداواة المثلية/ المجانسة. كما ونقدر ميزانية صناعة الطب التكميلي والبديل بمليارات الجنيهات الإسترلينية سنوياً.

طب الأعشاب، الذي طوره المسلمون يستعيد أهميته حتى أخذ أطباء الأعشاب في الظهور. كما نجد أن طب الأعشاب ما زال متأصلاً في القرى والمناطق الريفية منذ قرون وبقي جزءاً لا يتجزأ من التقاليد والأعراف.

الصيدلة

في كل شارع عام أو سوق كبيرة صيدلية، وعلى الرغم من تفاوت ساعات عملها فإن واحدة منها لا بدّ أن تكون مفتوحة باستمرار، ومن الصعب أن نتخيل حياة لا يسهل فيها النزول إلى الصيدلاني المحلي لشراء بعض ما يلزم حياتنا اليومية.

ليست هذه مفاهيم حديثة، بل كانت الصيدليات تنشأ وتنتشر في بغداد قبل ألف ومئة سنة. كان الصيادلة في مطلع القرن التاسع أصحاب حرفة مستقلة يديرون صيدلياتهم معتمدين على مهاراتهم في تركيب الأدوية وتجربتها وفحصها، والأبناء يرثون هذه المهنة عن الآباء.

كانت صيدليات السوق التي تديرها عائلات معروفة تخضع من حين إلى آخر (خصوصاً في القرنين الثاني عشر والثالث عشر) إلى تفتيش يجريه مسؤول (Health and Safety Executive) تعيّنه الحكومة يعرف باسم "المحتسب". وهو يستعين بمساعدين. كان دليل الحسبة يفحص دقة الأوزان والمقاييس ونقاء الأدوية ومدة صلاحيتها، كما يخلّص الناس من المحتالين والمشعوذين. لذلك كان على جميع الصيدليات الالتزام بقوانين الصحة والسلامة والخضوع للتفتيش، وكان مسؤولو المراقبة يهددون بإيقاع عقوبات جسدية عادلة بمن هم ضبطوا غشاً في الأدوية.

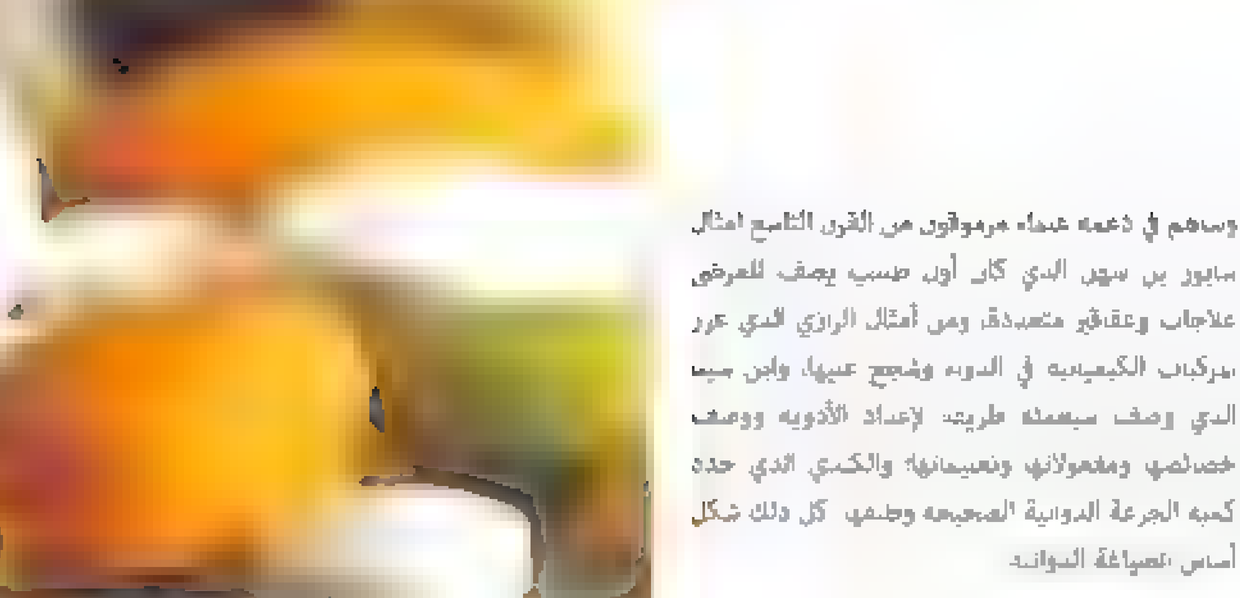
لم توجد الصيدليات في الأسواق فقط، بل ووجدت المستشفيات والمستوصفات قبل ألف سنة، وعلى غرار نظائرها اليوم، تضم وحدات خاصة بتصنيع الأدوية تشبه المختبرات البدائية وتصنع عقاقير متنوعة كالشراب والمعاجين والمراهم والمستحضرات الصيدلانية الأخرى.

وبدأ تطور الجانب العملي في الصيدلة إلى أقصى حد

"ما أنزل الله داءً إلا أنزل له دواء".

حديث نبوي شريف رواه البخاري في صحيحه

الصورة اليسار: مخطوطة عربية من "كتاب الحشائش" لديوسقوريدس، من صيدلية يعمل فيها كيميائيون بتحضير الأدوية



وساهم في دعمه علماء مرموقون من القرن التاسع أمثال سابور بن سهل الذي كان أول طبيب يصف للمرضى علاجات وعقاقير متعددة ومن أمثال الرازي الذي عزز مركبات الكيميائية في الدواء وشجع عليها، وابن سينا الذي وصف بتفصيل طريقة لإعداد الأدوية ووصف خصائصها ومفعولاتها وتعيينها، والكندي الذي حدد كمية الجرعة الدوائية الصحيحة وطبقها. كل ذلك شكل أساس لصياغة الدوائية.

ألف البيروني "كتاب الصيدنة في الطب"، كان من أكثر الأعمال قيمة في حقل الصيدلة والأدوية، إذ تضمن تعريفاً مفصلاً بخصائص العقاقير، ورسم فيه الخطوط الرئيسة للصيدلة وبوظيفة الصيدلاني وواجباته.

ومن العلماء ذوي التأثير الطبيب الجراح عباس بن خلف الزهراوي الأندلسي، فقد كان رائداً في تحضير الأدوية بنقل التصعيد والتقطير، مما يعني قدرته على إنتاج سلسلة من الأدوية الجديدة. لم يقف عند هذا الحد بل سار في خطوة أبعد، فكان استخدم الأوتار المعوية لخياطة الجروح لذا حينه فقد استخدمها كذلك لتغليف مساحيق المركبة وتجريبها في حربات صغيرة حاضرة سبع، لذلك فعندما تبلع كبسولة الدواء اليوم تذكر أن رائدها ومبشر بها كان قبل ألف سنة.

ترجم كتاب الزهراوي "التصريف" إلى اللاتينية بعنوان "Liber Servitoris" وصار بإمكان القارئ الأوروبي أن يحضر الأعشاب الطبية وينتج منها أدوية مركبة ومعقدة كما يبين الكتاب أساليب في إعداد المواد كالمستحضرات أو أول أكسيد الرصاص، والرصاص الأبيض، وكربونيد الرصاص والنحاس المحروق، والمركزيه، والزرنيخ الأصفر، والكلس والزاج بأنواعه والأملاح العديدة.

وجاء أبو منصور موفق الهروي من بين أهم... في ابتكار جديد عندما ألف في القرن العاشر "كتاب الأبنية عن حقائق الأدوية" وصف فيه أكسيد الزرنيخوز وذكر معلومات عن حمض السيليكيك الذي يستخدم على شكل حبوب تساعد على تكوين غشاء للمعدة يحميه من الالتهابات وميز بوضوح بين كربونات الصوديوم وكربونات البوتاسيوم، ولفت الانتباه إلى الطبيعة السامة لمركبات النحاس خصوصاً الزاج النحاسي ومركبات الرصاص. كما ذكر كيفية تقطير ماء البحر للحصول على ماء صالح للشرب.

كان من الأهداف الأولى للصيادلة أن يكون عملهم منظماً ومرتبطاً بخبرة، ليكون ذا قيمة عملية قصوى للصيدلاني والطبيب الممارس. وكان هذا يعني إدراج العقاقير في قوائم بالترتيب الألفبائي لتسهيل الرجوع إليها واستعمالها. وكانت للموسوعات الطبية متوافرة، علاوة على أعمال كاملة عن الاختصاصات الطبية.

شقت مقالات العقاقير هذه طريقها إلى أوروبا في القرن الثالث عشر بكل ما فيها من معلومات ... حديثة، فأثرت في الصيادلة الأوروبيين من أمثال يوهانز سانت أماند (Johannes of St. Amand) وبيترو دي أبانو (Pietro d'Abbano) الأستاذ في بادوفا (Padua) بإيطاليا من 1306م إلى 1316م. إن الأعمال التي شملت هذه الرحلة الأوروبية تتضمن كتباً ألفها ابن الوافد الأندلسي الذي نشرت أعماله باللاتينية أكثر من خمسين مرة. مؤلفه الأساسي "كتاب الأدوية المفردة" ... في خمسمائة صفحة ألفه في خمس وعشرين سنة. وما ترجمة اللاتينية "De medicamentis simplicibus" سوى جزء بسيط من هذه الموسوعة الشاملة.

حين ترجم المؤرخ الأمريكي مارتن ليفي Martin Levey نصوصاً عربية عثر على معلومات عن العقاقير المركبة والمعقدة والحبوب، والأقراص والمساحيق والشراب بأنواعه، والربوب، والمحلولات، ومعاجين الأسنان.

جرة فخارية فارسية من القرن الثاني عشر تستخدم في أغراض الصيدلة. كان الصيادلة يستخدمونها لتخزين الأعشاب المجففة والمعادن والأدوية الأخرى. ويمكن تغليف سطح هذه الجرة بسهولة بسهولة.

قبل ألف سنة تعامل الزهراوي مع العقاقير المكونة من مساحيق ممزوجة، فخزنها في درج من الأوتار المعوية التي كانت جاهزة للبلع، فكان بذلك رائداً يبشّر بالكبسولات الحديثة

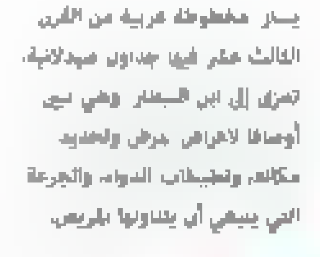
إضافة إلى ما قام به ابن الوافد من تدقيق وتحقيق في عمل الأدوية والنوع والاستعمال، فقد ألّف كتاباً في الفلاحة، لأن زراعة النباتات ورعايتها وعلم النبات والكيمياء والدواء والطب كانت كلها مقترنة بعضها ببعض اقتراناً وثيقاً.

وفي القرن الثالث عشر كان ابن البيطار المالقي الأندلسي عالم نبات رائداً، ومؤلفاً لأكبر موسوعة صيدلانية بقيت حتى يومنا هذا. يعد كتابه "الجامع لمفردات الأدوية والأغذية" عملاً شاملاً عن العقاقير البسيطة وصف نحو ثلاثة آلاف نوع من الأعشاب الطبية أدرجها في قوائم بالترتيب الأبجدي. استقى ابن البيطار معلوماته من أكثر من مئة وخمسين مؤلفاً ودمج تلك المعلومات مع ملاحظاته الخاصة وأبحاثه الشخصية. نشرت نسخة لاتينية من الكتاب عام 1758م، وظهرت ترجمته الكاملة عام 1842م.

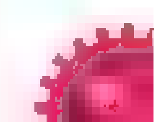
كتاب "الخلاصة الوافية للعطور" (Compendium aromatariorum) الذي ألّفه في القرن الخامس عشر الطبيب المشهور صلاح الدين الأسكولي (Saladin of Ascoli) يقع في سبعة أجزاء، سار فيه على خطى التصنيف الإسلامي الأول للموضوعات، بما في ذلك: فحص الصيدلاني، ومؤهلاته المطلوبة، والأدوية البديلة، والعناية بالأدوية البسيطة والمركبة.

استوحى الصيادلة الأوروبيون هذه الأعمال بشكل واسع، فاشتغل الطبيب الفلورنسي لودوفيكو دال بوزو توسكانيلي (Ludovico dal Pozzo Toscanelli) في كلية فلورنسا للأطباء التي أصدرت في القرن السابع عشر طبعة من "رسالة لندن في خصائص الأدوية وتركيبها" تحتوي على قائمة بالنباتات والمعادن، والعقاقير البسيطة والمركبة للاستعمالات الخارجية والداخلية، وفيها كذلك أنواع من الزيوت والحبوب واللبخات والمصقات، وكلها تظهر التأثير الإسلامي.

أنعش الصيدلة الإسلامية حديثاً مؤرخ أمريكي يدعى مارتن ليفي (Martin Levey) عندما ترجم قبل موته في عام 1977م نصوصاً عربية، واستخرج بعض المصادر الأثرية قوائم هائلة من معالجات الدوائية، وكتباً عن السموم، وإعداد الأدوية، ووصف استعمالاتها. والأدوية البديلة (في حال عدم توافر دواء ما لسبب ما، يمكن التعويض عنه بدواء بديل). وجد ليفي معلومات عن العقاقير المركبة، والحبوب والمساحيق والشراب بأنواعه، والزيوت والغسولات ومعاجين الأسنان. كل هذه المعلومات تذكرنا مرة أخرى بأن أولئك الذين سبقونا بألف سنة كانوا يستفيدون من الأدوية والأبحاث المتقدمة



يسار: مخطوطة عربية من القرن الثالث عشر فيها جداول صيدلانية، تعزى إلى ابن البيطار، وهي تبين أوصافاً لأعراض مرض، وتحديد مكانه، وتحضيرات الدواء، والجرعة التي ينبغي أن يتناولها المريض



عدد الادوية	بدله	اصلاحه	مضرته	كميته	كيفيته	منفعته في جميع البدن	[illegible]
و	بزر الرازيانج	رب السوس	بالمثانة	نصف درهم	في المعاجين	ينفع من حميات [illegible] النائبة من الحميات المزمنة وينفع ضرر [illegible] وبدر العرق وبخاره ينفع من الورم الحادث في الاطراف والتهبيج	[illegible] الرياح وعلل [illegible] ينفع سدد الكبد والطحال [illegible] الكلى ويدر البول ويحبس [illegible] البطن [illegible] الباه
ز	وزنه سنبل ونصف وزنه زعفران	شم الآس	بثقل الراس	نصف درهم	في المطابيخ	ينفع من الاورام [illegible] شربا وضمادا ينفع من الحكة والجرب والبرص ويذهب الاعيا	يسكن الاوجاع الباطنة يقوي المعدة ويدر البول ويفتت الحصاة [illegible] الكبد وينفع سددها ينفع من [illegible] المعدة والورم [illegible]
ط	شبيح وحبوده	النيلوفر	يصدع	مثقال	في المعاجين	ينفع من حميات [illegible] ويحسن اللون وعلل [illegible] ضمادا ويزيل الآثار [illegible] وينفع من السموم ولدغ العقارب ويطرد الهوام تدخينا	يسهل الصفرا وينفع المعدة الباردة [illegible] واليرقان وينفع سدد [illegible] وينفع من الاوجاع الباطنة ويدر البول و[illegible] الابدان وينفع من [illegible]
ح	نصف وزنه افتيمون ونصف وزنه بازريون	الفلفل	بالسفل	درهمين	مطبوخا ومعجونا	ينفع من وجع المفاصل ومن جميع السموم واللدوغ	يسهل الخلط السوداوي والبلغم [illegible] وينفع السدد [illegible] ويقوي الاعضاء الباطنة
كب	نصف وزنه غاريقون ووزنه حاشا	دهن اللوز	يكرب	والمطبوخ خمسة دراهم	في المسهلات	ينفع من حميات الربع والجرب السوداوي والبهق الاسود والبرص شربا	يسهل الخلط السوداوي ويخرج الدود والحيات [illegible] القرع وعلل [illegible] وينفع الباه [illegible]

الطب الأوروبي المستورد

مما لا شك فيه أن الأطباء المسلمين كانوا سيشعرون بالسعادة لو علموا بعد بضعة عقود أو قرون من وفاتهم أن أعمالهم قد ترجمت إلى اللاتينية بحيث صار بإمكان النخبة الأوروبية الاطلاع على مؤلفاتهم والأخذ منها. وأن مزيداً من الناس يستفيدون من أبحاثهم، لأنهم أرادوا الارتقاء بمجتمعهم، وهذا يعني بالمصطلحات الطبية تخليص الناس من آلامهم. فكان ذلك تطوراً رائعاً ليس لهم فقط، بل لأقرانهم من غير المسلمين الذين عملوا معهم.

كانت تونس موئلاً للمعرفة الطبية بفضل مستشفى القيروان* الذي أنشئ عام 830م (يمكنك القراءة عنه في قسم "تطور المستشفيات"). وكان فيه، إضافة إلى العلاج، علماء صنفوا كتباً طبية ضخمة من المعرفة. وتنقل إلى أوروبا جماعة من أمثال قسطنطين "الأفريقي" (Constantine the African).

عاش هذا العالم المسيحي لعدة سنوات في تونس في القرن الحادي عشر، ترجم موسوعات طبية كانت متوافرة لدى الأوروبيين الناطقين باللاتينية فأحدث ثورة في دراسة الطب بأوروبا. إن أفضل ترجماته المعروفة "الكتاب الملكي"، تأليف الطبيب علي بن عباس المجوسي من علماء القرن العاشر، المعروف في اللاتينية باسم Pantegni، طبع في ليون (فرنسا) عام 1515 وفي بازل (سويسرا) عام 1536. ويعد من أفضل الأعمال الكلاسيكية في الطب الإسلامي.

لابد أن رأس قسطنطين كان يزخر بمعلومات لأنه ترجم أعمالاً تبحث موضوعات كالأغذية، والمعدة، والكآبة والنسيان، والممارسة الجنسية.. والأهم من ذلك كله كتاب "زاد المسافر" الذي يعد مدخلاً لعلم التشريح المرضي أي دراسة الأمراض.

في القرن التاسع كان جامع القيروان الكبير بتونس مجمعاً ضخماً يضم مستشفى ومسجد.

"خضع العلم الإغريقي للإصلاح والنقد، وجاء بعده علم جديل مبتكر في العالم الإسلامي، ومن ثم فالعلم العربي بالنسبة لعصر النهضة الأوروبية هو أهم منجزات العلم الحديث"

جورج صليبا، مؤرخ العلوم العربي المرموق من جامعة كولومبيا (Columbia University)، وهو يتحدث مع راجح عمر في برنامج "بي بي سي"

يسارعي

غلاف كتاب مصور من القرن السادس عشر يبين قسطنطين الأفريقي وهو يحاضر في مدرسة ساليرنو. ترجم قسطنطين التونسي في القرن الحادي عشر موسوعات طبية

DE CONSERVANDA
BONA VALETVDINE,
Liber Scholæ Salernitanæ.

DE ANIMI PATHEMATIS, ET
remedijs quibusdam generalibus.
CAPVT I.

ANglorum Regi scribit schola tota Salerni.
Si vis incolumem, si vis te reddere sanum,
Curas tolle graueis, irasci crede profanum.

كان كتاب "زاد المسافر" أكثر انتشاراً. ألفه ابن الجزار الذي درس الطب ومارسه في مستشفى القيروان، وتوفي هناك عام 955 عن عمر يناهز الثمانين عاماً. وترك وراءه (24000 أربعة وعشرين ألف دينار، و25) خمسة وعشرين قنطاراً (القنطار يساوي خمسة وأربعين كيلو غراماً) من كتب الطب وغيره من العلوم. تضمن إرثه أيضاً مقالة في أمراض النساء وعلاجها. ووفقاً لذلك لعب بحيض دوراً مركزياً في صيانة صحة المرأة، وسبب أمراضها. اكتسب ابن الجزار بفضل هذه الكتابات شهرة هامة مكّنته من التأثير في أوروبا الغربية خلال العصور الوسطى.

ترجم قسطنطين كتاب "زاد المسافر" إلى اللاتينية بعنوان "Viaticum peregrinantis"، وترجمه سينيسيوس Synesius إلى الإغريقية والعبرية بعنوان "Zedat ha-derachim" الأمر الذي جعله أحد الكتب الأكثر طبعاً والأكثر قراءة بأوروبا آنذاك.

وكما يبحث المسافرون اليوم عن نصائح في كيفية التعامل مع الأمراض في أثناء سفرهم، كذلك كان الرحالة والمسافرون في العصور الوسطى بحاجة إلى كتاب مرجعي يفيدهم في أسفارهم. لم يكن كتاب "زاد المسافر" مفيداً للمسافرين فحسب، بل كان بالإضافة إلى هذا عملاً شاملاً ومنظماً ضم إلى ما يسمى "Articella" أو "Ars medicinae" أي خلاصة النصوص الطبية الواسعة التداول في المدارس الطبية والجامعات في ساليرنو ومونبلييه (Montpellier)، وبولونيا (Bologna) وباريس وأكسفورد (Oxford). لقد تضمن الكتاب كذلك وصفاً مرموقاً للجدري والحصبة.

لم يكن قسطنطين هو الوحيد الذي تابع عمله تلميذه المسلم جوان أفلاكيوس (Joannes Afflacius)، المعروف أيضاً باسم جوان ساراسينوس (Joannes Saracenus، أي "جون الشرقي" وهو توفي عام 1103م. كان هذا الأخير طبيباً في مستشفى ساليرنو (Salerno) كذلك وكتب مقالات عن علم البول والحميات.

غلاف "كتاب الماء" من تأليف ابن الثعالبي نشر حديثاً في عُمان.

"يعد النظام الطبي الأوروبي عربياً ليس في أصله فقط بل في بيئته كذلك. العرب هم أجداد الأوروبيين المفكرين".

دكتور دونالد كامبل
Dr Donald Campbell
مؤرخ الطب العربي من القرن العشرين

وسرعان ما غدت الترجمات العربية شائعة ومألوفة في مراكز التعليم كلها، بما فيها ساليرنو، مركز التعليم الكبير في أوروبا الجنوبية الذي اشتهر بمدرسته الطبية.

من الأعمال الطبية المترجمة الأخرى التي كان لها أثرها الكبير في أوروبا، كتب ابن سينا الذي عرف في الغرب بلقب "أمير الأطباء". كان كتابه "القانون"، في القرن الحادي عشر، موسوعة طبية ضخمة أخرى ظلت مرجعية عليا في العالم تهيمن على العلوم الطبية ستة قرون، تضم وصفات لأكثر من سبعمئة وستين دواء. يمكنك أن تقرأ المزيد عنه وعن عمله في قسم "معالجة كسور العظام عند ابن سينا".

تركت آراء ابن سينا العلمية والفلسفية والدينية معانيها على شخصيات مهمة عديدة مثل ألبرتوس ماغنوس (Albertus Magnus)، وتوما الأكويني (Thomas Aquinas)، ودنس سكوتس (Duns Scotus)، وروجر بيكون (Roger Bacon).

يقدم "كتاب الماء" الذي ألفه الأزدي، المعروف بابن الثعالبي، أول تصنيف ألفبائي معروف للمصطلحات الطبية، وهو يتضمن أسماء الأمراض والأدوية، والعمليات الفيزيولوجية أو العلاجات. سمي "كتاب الماء" لأن أول "مادة" في الكتاب. مؤلف هذا الكتاب، المتوفى عام 1133م في فالنسيا، بإسبانيا الإسلامية، ترك هذه المخطوطة المؤلفة من خمسمئة صفحة.

"الكتاب الحاوي" للرازي، من تسعة مجلدات، غطى فروع الطب كلها، وربما كانت ترجمته اللاتينية بعنوان "Liber Continens" أكثر كتب الطب التعليمية احتراماً، وأوسعها استعمالاً في العالم الغربي على مدى عدة قرون، وكان واحداً من الكتب التسعة التي تكونت منها المكتبة في كلية الطب بجامعة باريس عام 1395!

ثم عُرف عمل الزهراوي، الطبيب البارز في قرطبة، جنوب إسبانيا، نحو عام 1000م. كان كتابه "التصريف لمن عجز عن التأليف" محشواً بالمعلومات الطبية، وكان يعرف بالإنكليزية بعنوان "تنظيم الطب" The Arrangement of Medicine. إن عنوان الكتاب يدل دلالة واضحة على مضمونه؛ فقد عد دليلاً عملياً مشهوراً بأوصافه الشخصية وبشهادات العيان.

شكّل العمل كله ملخصاً لثلاثين مجلداً جمعت من معطيات طبية، تراكمت خلال حياة طبية كاملة وممارسة تامة. يبدو أن المؤلف لم يرتحل كثيراً ولكن توافرت لديه خبرة واسعة في معالجة ضحايا الحوادث.

إن ما يميز كتاب "التصريف" هو توحيد أحكام الطب العملي بتأكيد ما ينبغي عمله ومن يلزم تجنبه في كل حالة طبية يواجهها المريض. ثم يتابع ليقدم حلولاً ومعالجات اكتشفها الزهراوي وجربها خلال خبرته الطويلة.

في العصور الأوروبية الوسطى ظل كتاب "التصريف" المصدر الوحيد لأدوات الجراحة، وبقي كذلك حتى العصور الحديثة. وبعد ليجعل المختص بالجراحة عملاً استثنائياً بفضل الرسوم والشروح التي يتضمنها لأكثر من

[illegible] أداة جراحية، والتي تمكنت [illegible] في [illegible]
"الأدوات المعقمة" وكتاب [illegible] تجربة [illegible]

ترجم جيرارد الكريموني الجزء المختص بالجراحة من كتاب "التصريف" إلى اللاتينية، وصدرت عدة طبعات منه في البندقية عام 1497، وفي بازل عام 1541، وفي أكسفورد عام 1778؛ فصار الكتاب مرجعاً ودليل الجراحة في معظم مدارس الطب في أوروبا، مثل ساليرنو، ومونبلييه، واحتل حجراً مركزياً في المنهاج الطبي عدة قرون، وقد استعمله الأطباء والمدرسون معاً.

يلخص لوسيان لوكليرك (Lucien Leclerc)، الطبيب الفرنسي، مؤرخ الطب في القرن التاسع عشر، أثر كتاب "التصريف" بقوله: "لعبت ترجمة كتاب "التصريف" دوراً مهماً في تطوير الجراحة في أوروبا خلال القرون الوسطى".

يمكن أن تجد كتاب "التصريف" اليوم في المكتبات بما فيها مكتبة الكونغرس بواشنطن.

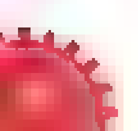
وأخيراً، نتوقف عند عمل ابن النفيس، الطبيب السوري المتوفى عام 1288. ترك لنا "الشامل في الصناعة الطبية" الذي جمع في ثمانين مجلداً. تتوافر اليوم مخطوطات لأجزاء من هذا العمل الضخم في مجموعات بدمشق وحلب وبغداد وأكسفورد، وفي بالو ألتو (Palo Alto) بكاليفورنيا. وتتوافر في هذه المكتبة الأخيرة نسخ عديدة من الكتاب بخط ابن النفيس نفسه.

تلقت أوروبا كثيراً من المعرفة الطبية والتقنيات، والعقاقير، والعلاجات عبر الترجمة. ولكن بعض هذه المعرفة جاء إليها عن طريق الاحتكاك المباشر بالأطباء المسلمين حين كانوا يعالجون الصليبيين. وقد اشتهر هؤلاء الأطباء بتفوقهم الطبي، ويحكى أن طبيب صلاح الدين الشخصي عالج ريتشارد قلب الأسد (Richard the Lionheart).

كان عمل الأطباء المسلمين ومختبراتهم مثار دهشة كبيرة، فكتبوا صفحات عن معايير الغذاء والأدوية الوقائية، كما كانوا مسؤولين عن تحسين الصحة العامة لجماهير ما عرف بالعصور "المظلمة".

إن موسوعة "علم تشريح غراي" المشهورة (Gray's Anatomy) في علم الطب، ونشرت أول مرة عام 1858، كانت قد حذت حذو التقليد الذي بدأه المسلمون في مقالاتهم التي اكتسبت شعبية مدوية في الجامعات

كان فريدريك الثاني، الإمبراطور الروماني المقدس، ملك صقلية، حاكماً متنوراً في عصره (القرن الثالث عشر)، نهم بكتب المسلمين. كان يرعى العلم والتعلم، فأرسل عالم العصر الوسيط مايكل سكوت (Michael Scott) إلى قرطبة للحصول على أعمال طبيب القرن الحادي عشر ابن سينا، ووزعت نسخ منها بعد ذلك على المدارس



الفصل الخامس: المدينة

تخطيط المدن

كما أن للمدن الأوروبية القديمة معالم معينة، كساحات الأسواق، والكنائس، والمسارح، كذلك كان للمدن التي أُنشئت في العالم الإسلامي تصميمها الموافق لحاجات السكان، القائمة على معايير أربعة، وهي: الطقس، وتنسيق الموقع، والمعتقدات الدينية والثقافية، والتجمعات الاجتماعية والعرقية

كثير من هذه المدن تخضع جغرافياً لمناخات حارة جداً، لذلك كانت بحاجة إلى ظل ظليل. ولتوفير ذلك، صُممت بحيث تكون شوارعها ضيقة مغطاة، أو البيوت صُممت بها باحات داخلية وشرفات وحدائق

شغل الدين مركزاً حيوياً في الحياة الاجتماعية، لذلك كان المسجد يقع في مركز المدينة، وقامت حوله شوارع ضيقة متعرجة هادئة تبعد عن المرافق العامة وتتجه نحو حياة خاصة وادعة هادئة. والأنشطة الاقتصادية كالبيع والشراء كانت محصورة في نطاق الشوارع العامة والشوارع الرئيسة تاركة بيوت السكن الخاصة في سلام. أما القضايا الاجتماعية والقانونية فتعالجها نخبة من رجال الدين المتخصصين في المحاكم المركزية قرب المسجد الرئيس، الذي يعد المؤسسة التعليمية الأساسية

وكان لا بد للمدينة من الالتزام بتعاليم الشريعة في ما يخص العلاقات المادية والاجتماعية بين الجمهور والممتلكات الخاصة، وبين الجيران؛ لذلك حدد القانون ارتفاع جدار البيت إلى ما فوق مستوى راكب الإبل بحيث لا يستطيع المارة رؤية ما بداخل هذه الممتلكات.

أما عن عيش الناس وأماكن إقامتهم فكان يعتمد على الأسر ومجموعات الناس من تلك الأسر ذاتها أو القبيلة نفسها في تمسكها بالأصول الأخلاقية والآراء الثقافية. ولذا نشأت أحياء سكنية مخصصة لكل مجموعة عرفت باسم "الأحياء"؛ فكان في مدن المغرب الكبير في شمال أفريقيا مثلاً حي للعرب، وحي للمغاربة، وحي لليهود، وأحياء لمجموعات أخرى كالأندلسيين، والأتراك، والبربر. وكان ذلك في الغالب اختيارياً. وفي كل من هذه الأحياء حل تضامن في الدفاع والنظام الاجتماعي والممارسات الدينية المتماثلة

من اليمين إلى اليسار: مخطوطة من القرن السادس عشر تبين مخطط مدينة ديار بكر جنوب شرقي تركيا؛ منظر جوي للقرية الأندلسية زوهيروس (Zuheros) قرب قرطبة، إسبانيا

شارع ضيق ومتعرج بقرطبة، يعد معلماً نموذجياً لتخطيط المدن الإسلامية القديمة

كانت هذه الأحياء تحظى بالتماسك الاجتماعي، لأن الاتجاه العام للحياة كان يسير وفق تعاليم وتوجيهات النبي محمد ﷺ الذي قال: "لا فضل لعربي على أعجمي إلا بالتقوى" (رواه أحمد في مسنده)

كانت هذه البنى العائلية الممتدة متأثرة بالحاجة إلى الخصوصية والفصل بين الجنسين والتفاعل الاجتماعي القوي. وقد سمحت البيوت العربية ذات الساحات الداخلية، والحجرة التي توحدها، ساكنيها بقيمة هذا الفضاء شبه الخاص، وحققت البيئة المناسبة لتلك المتطلبات. ومن أهم خواص هذه البيوت أنها تطل إلى الداخل وبها نوافذ شبكية وأبواب وممرات خاصة، بالإضافة إلى تصميمها الذي يتلاءم مع الطقس

كانت المراكز الإدارية كالمدارس والمستشفيات والمساجد تتلقى الدعم على شكل هبات خاصة عن طريق "الأوقاف". أما قوانين الملكية فقد تركت للأعراف والتقاليد المحلية.

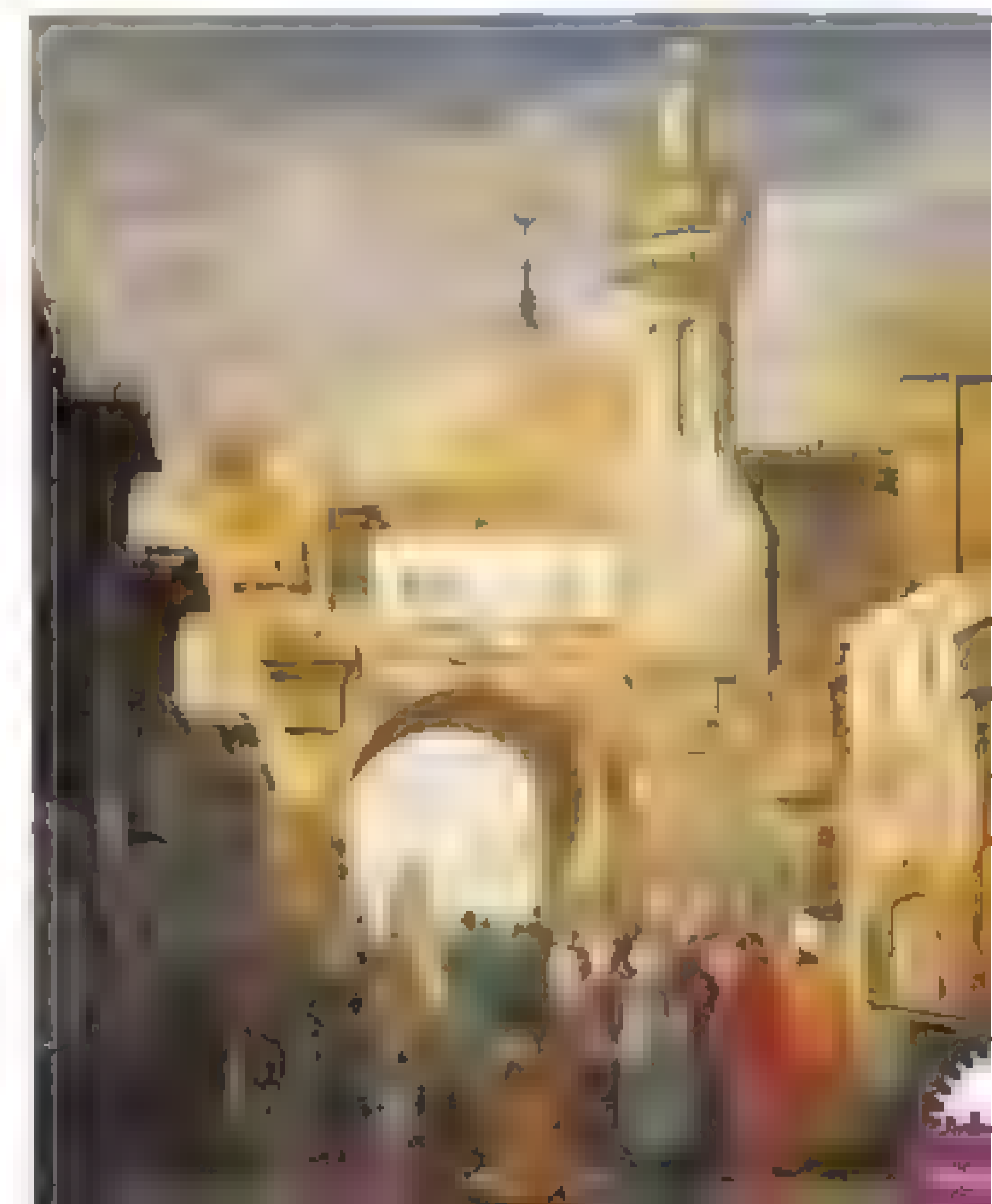
ومن ثم فإن المعايير الأربعة لتطوير المدن تتلخص في الطقس وتنسيق الموقع والدين والمعتقدات الثقافية. وإضافة إلى ذلك فإن الشريعة الإسلامية والتجمعات العرقية والاجتماعية جعلت المدن تنمو ضمن مناطق أو نطاقات معينة. إذ كان المسجد في المركز، يليه سوق، والقلعة تقوم على السور الدفاعي المحيط بالأحياء السكنية، وكلها متصلة بالجدار الخارجي بشبكة معقدة من الشوارع والممرات تسير خارج السور أيضا

قسم السوق إلى سويقات متخصصة، فمنها ما كان للمجوهرات أو الذهب أو الملابس أو العطور وغيرها من السلع، مع بضائع أخرى مثل الشموع والبخور التي تباع قرب الجامع الذي يقع بجانبه الوراقون، ويتخصص

السوق ساحة مركزية قرب المسجد مع دار الاجتماعات والإدارة، والتجارة، والسور، والحرف، والحمامات والخانات، وهي تماثل الفنادق اليوم

تعد القصبة، شأنها شأن الحصن في بلاد الغرب، قصراً محكماً محاطاً بجدرانه الخاصة، وتشكل منطقة متكاملة بحد ذاتها، لها جامعها وحراسها ومكاتبها ومساكنها. وتقع عادة على جزء مرتفع من المدينة وقرب السور الخارجي

جامع الأزهر بالقاهرة: بني عام ٩٧٢م، وصورته هنا عام ١٨٤٨. لعب هذا المسجد دوراً مركزياً في الحياة اليومية للمسلمين. كان في قلب المدينة وتتفرع من حوله البيوت والمحال التجارية في كل الاتجاهات



البيوت المتجاورة كانت تتجمع حول المساجد بحيث لا يبتعد السكان عن صوت المؤذن عندما يؤذن للصلاة. وعلى الرغم من أن الأحياء السكنية تبدو هادئة، لكنها كانت كخلية النحل حافلة بالنشاط، تعيش حياة تستند إلى الروابط الشخصية الوثيقة والمصالح العامة والمثل الأخلاقية المشتركة. ولما كانت الأحياء مزدحمة فقد كان لكل منها مسجده الخاص ومدرسته ومخبزه ومحلاته حتى إن لبعضها بواباته الخاصة به، تغلق ليلاً بعد صلاة العشاء وتفتح صباحاً بعد صلاة الفجر

ويحيط بكل هذه المنشآت سور دفاعي رصين مزود ببوابات متعددة. وكانت المقابر تقع خارج السور. ويقوم سوق أسبوعي خارج البوابة الرئيسة، بما فيها أسواق الدواب، كما قامت حدائق وحقول خاصة خارج السور

كانت قرطبة في القرن التاسع هي المدينة الأكثر تطوراً، وكانت أشبه بمستوى مدينة نيويورك في عصرنا الحالي. قال راجح عمر مقدماً برنامج "بي بي سي": "تاريخ أوروبا الإسلامي": "تعكس الجوانب المادية لمدينة قرطبة ثقافة إسلامية إبداعية أصيلة، وكان يتضح تماماً أن الدافع تحسين الماضي وتحديث المدينة وجعلها مكاناً أفضل للعيش، ليس للحكام فحسب، بل لكل فرد، إذ كان فيها عشرات المكتبات والمدارس المجانية، وفي بيوتها ماء جارٍ، وفوق هذا، كانت شوارعها مرصوفة ومضاءة وهذه الخدمات التي تريح الناس لم تتوافر في لندن ولا في باريس إلا بعد سبعمئة سنة"

كانت [illegible] تلك الشوارع [illegible] و[illegible] التي توقد عند الغروب، وكانت سلطات المدينة تعين عمالاً لصيانتها. أما النفايات فكانت تجمع على ظهور الحمير وتؤخذ إلى مزابل خاصة خارج أسوار المدينة. كما استخدموا نظام تصريف للشوارع يتضمن مجاري كبيرة تنظف يومياً، وكانت أحواض هذه المجاري تشكل شبكة أقنية تحت الأرض مباشرة. وقليل منها كان مفتوحاً ويقع في منتصف الشارع بهدف تنظيفها وتسليكها بسهولة

مخطوطة من القرن السادس عشر مأخوذة من كتاب 'Hünername' سيد لقمان Seyyid Lokman تبين الأنشطة اليومية للناس وراء ساحة (Birinci Avlu) بين بوابة همايون (Bab-ı Hümayun) وباب السعادة (Bab-üs Saadet) في قصر طوبقابي Topkapı في اسطنبول

الهندسة المعمارية

للمباني الأوروبية اليوم خصائص ومعالم مميزة كالقباب والنوافذ الوردية في الكاتدرائيات وكالأقواس في محطات القطارات وكالعقود في الكنائس. ربما تصاب بالدهشة إذا ما علمت أن كثيراً من هذه الأشكال والتصاميم الهندسية المعمارية قد طورها وأتقنها المسلمون. وقد تدفقت هذه الخصائص إلى أوروبا قبل ألف سنة عن طريق حروب إسبانيا وصقلية. كما أن تصاميم مباني وأفكاراً مصورة قد جاءت إلى القارة بفضل العلماء والصليبيين والحجاج الذين زاروا القدس وسافروا عبر المدن الإسلامية كدمشق وقرطبة والقاهرة.

[illegible]

[illegible]

[illegible]

في تركيا كلها. إنها من عمل المهندس المعماري البارع سنان باشا (Mimar Sinan) مهندس الإمبراطورية العثمانية. صمم وبنى 477 منشأة مذهلة خلال حياته الطويلة في خدمة ثلاثة سلاطين على مدى القرن الخامس عشر. كل يؤكد أهمية الانسجام والتناسق بين البناء [illegible] القرن السادس عشر. ولقد أحدثت هندسته ثورة في تطوير تصميم "القبة"، حين أعطاها ارتفاعاً أعلى وحجماً أكبر

النافذة الدائرية في [illegible] إلى القرن [illegible] م ويعتقد أنها أصل النافذة الوردية في كاتدرائية [illegible].

[illegible] في كاتدرائية [illegible] في [illegible]

[illegible]

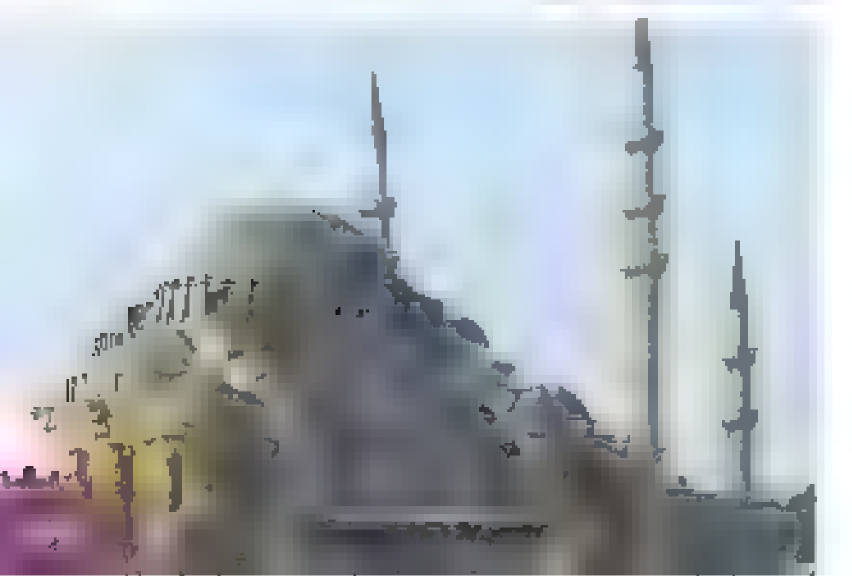
[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible] الصوت الداخلي الناجم عن [illegible] سنان باشا القبة الداخلية لمسجد السليمانية في اسطنبول [illegible]

مسجد السليمانية [illegible] الذي صممه المهندس المعماري سنان باشا [illegible]



الأقواس المعمارية

الأقواس ضرورية في العمارة لأنها تجسر فضاءات واسعة وتحمل في الوقت نفسه أحمالاً كبيرة. وتمكن رؤية الأقواس اليوم في مبانٍ مختلفة بدءاً بمراكز التسويق حتى الجسور، وغدت اليوم شائعة بحيث صار من السهل أن ننسى كم كانت الأقواس متقدمة في زمانها قبل ألف سنة خلت

تمنح هذه القوس مرونة [illegible] حمال [illegible] "تعد الأقواس [illegible] عدداً [illegible] الأحجار [illegible]

كانت هذه الديناميكية الساكنة للقوس تعرف في العالم الإسلامي من خلال المثل القائل: "القوس لا تنام أبداً"

كان المسلمون يفضلون بناء الأقواس ويحبون هذه الوحدة المعمارية كحبهم لأشجار النخيل، مقلدين انحناءات أغصانها الرشيقة في منشآتهم. كما كانت كروية الكون مصدر وحي لتطور هذا النمط المعماري أيضاً

إن المعرفة بالهندسة وقوانين علم السكون (الستاتيكا) والتوازن جعلتهم يعملون بأنماط متنوعة من الأقواس. وما فعله المسلمون في الإنشاء هو تقليص دفع القوس إلى نقاط قليلة، هي القمة والجانبين، إذ يغدو بالإمكان تدعيمها بسهولة مع ترك المناطق الأخرى متحررة من الدعم، ومن ثم يمكن بناء جدران وأقبية أخف، وتوفير في مواد البناء.

استخدم المصريون واليونانيون القدماء الدعائم بعتبة الباب (أو النافذة) الصلبة في حين استخدم الرومان والبيزنطيون من بعدهم أقواساً نصف دائرية، هي الأغلب لنوافذ المرمر. واستعمل الرومان أعداداً فردية لأحجار القوس مع المفتاح أو الغالق، وهو الحجر الذي يغلق القوس في منتصف قمته. لم يكن هذا الشكل قوياً جداً على بساطة بنائه؛ إذ يمكن أن تزحف هذه الجوانب نحو الخارج، فتغدو بحاجة إلى دعائم تدفعها إلى وضعها السليم

ورث المسلمون أسلاف هذه الأقواس، ووضعوا خططاً عظيمة لمساجدهم وقصورهم، فاحتاجوا من أجل ذلك إلى أقواس قوية تجسر المسافات الكبيرة وتتصف بالجمال [illegible]

من اليمين إلى اليسار: مشهد من المنظر الغربي للجامع الكبير في قرطبة بعد توسعته الرابعة ٩٦١-٩٧٦م يبين أعمال القطوب الآتية كلها: قوس مسطحة (أسكفة، عتبة علوية) فوق البوابة مباشرة، قوس نصف دائرية على شكل حدوة فرس فوق الأسكفة، وقوس مصمتة (غير مفتوحة) فوق الإفريز على الجوانب، وقوس خماسية الفصوص أو الأقواس فوق النافذة. برج ساعة بيغ بن (Big Ben) في قصر وستمنستر (Westminster) بلندن 1859م يبين تبني نموذج سلسلة الأقواس الخماسية الفصوص الأقواس.

قوس على شكل حدوة فرس في جامع قرطبة الكبير، إسبانيا

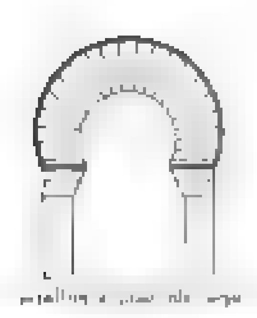
قوس حدوة الفرس

أحدث قوس حدوة الفرس شكلاً نصف دائري، ثم تطور ليأخذ شكلاً شبه دائري، وعلى الرغم من أن هذا النوع من الأقواس لا يُعد قوي التحمل إلا أنه جميل المنظر، وأول تكييف لقوس كان في الجامع الأموي الكبير بدمشق، بني بين عامي 706 و715م. تعد حدوة الفرس في الإسلام رمزاً للبركة، ولا ترمز للحظ كما هي في الحضارات الأخرى. ومن الناحية المعمارية تعطي ارتفاعاً في الشكل أكثر من نظيره الأقواس نصف الدائرية.

ظهر هذا النوع من الأقواس للمرة الأولى في أوروبا بمسجد قرطبة الكبير الذي بدأ إنشاؤه عام 756م، واستمر العمل فيه أربعين سنة. ثم انتقل هذا النمط نحو الشمال مع المستعربين أو الموزاربيين (Mozarabs)، وهم مسيحيو إسبانيا المقيمون في الأندلس، والذين كان من بينهم فنانون وعلماء وبناؤون ومهندسون معماريون يتنقلون بين الأجزاء الشمالية المسيحية والجنوبية المسلمة من شبه الجزيرة الإيبيرية.

توجد تصاميم الأقواس في المخطوطات الكبيرة المصورة، وفي تصاميم المعماريين البارعة التي رسمها المستعربون (Mozarabs)، عنوان إحداها بيتوس ليانا (Beatus of Lebana)، لمؤلفها ماجس (Magius) الذي كان يعمل في دير القديس ميجويل دي إسكالدا (St. Miguel de Escalda) قرب ليون (Leon). أنشئ هذا المبنى الديني الكبير على الأسلوب المغربي، وهو يحوي أقواساً على شكل حدوة فرس، بناه الرهبان الذين قدموا من قرطبة عام 913م.

تعرف حدوة الفرس في بريطانيا بالقوس المغربية (Moorish arch)، وكانت شائعة في العهد الفكتوري (Victorian times)، واستخدمت في المباني الكبيرة حيث نجدها في المداخل محطات القطار في ليفربول (Liverpool) ومانشستر (Manchester). صمم هذه الأقواس جون فوستر (John Foster) عام 1830 وشبه الأقواس في هذين المبنيين تلك التي في بوابة القاهرة. ويمكننا اليوم مشاهدة حدوة الفرس في البوابة الأمامية لكنيس يهودي بتشيثام هيل (Cheetham Hill Synagogue) في مانشستر (1870).

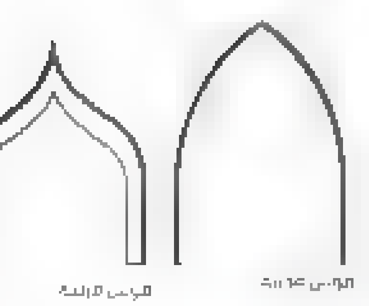


قوس على شكل حدوة الفرس

القوس المتقاطعة

كان البناؤون والتقنيون جداً من إتقانهم القناطر والأقواس بحيث نفذوا بعض التجارب الرائعة بأشكال وتقنيات لا حصر لها، منها إدخال الأقواس المتقاطعة التي قدمت إضافة إنشائية أخرى، ... أكبر وأعلى، وإضافة رونق منظر كل فوق المستوى الأول والأعلى، وخير ما يمكن مشاهدته من هذا النمط في جامع قرطبة.

أقواس متقاطعة



القوس المدببة

القوس البصلية

الأسفل: أقواس متقاطعة في جامع باب مردوم الذي بني بين عامي 990 و1000م، ويعرف اليوم باسم كنيسة كريستو دي لا لوز (Church of Cristo de La Luz) في طليطلة بإسبانيا. أقواس متقاطعة زخرفية في دير بولتون (Bolton Abbey) في المملكة المتحدة، بني في القرن الثاني عشر

من اليسار إلى اليمين: استخدمت الأقواس المدببة في أوروبا للمرة الأولى في المدخل المسقوف لدير مونت كاسينو (Abbey of Monte Cassino) عند إعادة البناء عام 1071م؛ ثم انتقلت شمالاً حيث استخدمت في كنيسة كلوني (Church of Cluny) في إعادة البناء عام 1088م؛ توجد هذه الأقواس الآن في مباني كنسية مثل دير بولتون (Bolton Abbey) في مقاطعة [illegible]، وكان قد شيد في القرن الثاني عشر. مع تجار أمالفي، وعبر صقلية جاءت الأقواس المدببة إلى أوروبا من جامع ابن طولون (أعلاه) الذي بني في القاهرة عام [illegible]م

القوس المدببة

[illegible]

[illegible] الأوروبيين، في محاولة منهم للتغلب على مشكلات العقود الرومانيسكية (Romanesque)؛ والواقع أنها دخلت إلى أوروبا من القاهرة عبر صقلية مع تجار أمالفي (Amalfi) الذين كانت لهم تجارة مع مصر في 1000م، حيث يستعرض مسجد ابن طولون الشهير [illegible]

[illegible]

[illegible]

ثم [illegible] إلى الشمال عندما قام القديس هيو (St. Hugh)، رئيس دير كلوني (Cluny) في جنوب فرنسا، بزيارة مونت كاسينو عام 1083 وبدء العمل في الكنيسة الثالثة التابعة لدير كلوني بعد خمس سنوات من الزيارة. واشتملت الكنيسة في النهاية على 150 قوساً مدببة في أجزائها الجانبية وممراتها. بيد أن رحلة الأقواس لم تتوقف هناك، إذ كان الشخص التالي في سلسلة وصلاتها رئيس الرهبان سوجر (Abbot Suger) الذي زار كلوني بين عامي 1135 و1144م. وتابع هو [illegible] للقديس دينيس St. Denis الذي يعد أول بناء قوطي في أوروبا.

إن تبني القناطر والأقواس المدببة وغيرها من فنون زخرفة المعمارية الإسلامية في كلوني وكاسينو، أكثر كنائس أوروبا تأثيراً ونفوذاً، شجع أوروبا المسيحية على تبني

أقصى اليمين: نسخة هندية إسلامية للقوس الرباعية الرؤوس نجدها في ضريح همايون Humayun خارج دلهي، شيد في القرن السادس عشر

فوق: داخل مسجد قرطبة أقواس مركبة (في اليسار) وأقواس متعددة الرقائق (إلى اليمين). بنيت هذه الأقواس على التوالي بين القرنين الثامن والعاشر

من اليمين إلى اليسار: قوس متعددة الرقائق في دير تينترن Tintern Abbey في المملكة المتحدة، شيد في القرن الثاني عشر. قوس مرتدة نموذجية تعرف في أوروبا بالقوس القوطية

القوس متعددة الرقائق

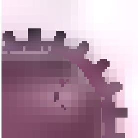
ظهرت أول قوس من هذا النوع في نوافذ مسجد المتوكل بسامراء، وبني بين عامي 848 و849م، وكانت هذه النوافذ تطل على الساحة المسورة وموصوفة بأقواس خماسية الرقائق

وصلت الأقواس متعددة الرقائق إلى شمال إفريقيا والأندلس حيث أصبحت مألوفة، تزين معظم المباني في الغرب الإسلامي، خصوصاً في مسجد قرطبة. وقع الأوروبيون في حب هذا النمط من الأقواس فتبنوها في منشآتهم ومخططاتهم وفنونهم. ومن أكثر استعمالاتها شيوعاً الشكل ثلاثي الرقائق (الفصي) الذي يلائم مفهوم الثالوث في المسيحية

القوس المرتدة

بعد دخول الأقواس نصف الدائرية إلى أوروبا، دخلت إحدى أهم الأقواس وهي القوس المرتدة، وتعرف كذلك في أوروبا بالأقواس القوطية. إنها قوس رشيقة تطورت تطوراً مميزاً محوراً عن القوس المدببة. تم إنشاء المنحنى في هذه القوس على شكل حرفي "S" متواجهين، وكانت تستخدم غالباً للزخرفة، وغالباً ما تكون لها قمة أو جديلة حجرية في قمتها. انتشرت هذه الأقواس في الهند، ووصلت أوروبا في القرن الرابع عشر وشاعت خصوصاً أواخر القرن [illegible] في البندقية وإنجلترا وفرنسا

يمكن [illegible] الأقواس بكل مكان في إنجلترا، لأن [illegible] أقواساً مرتدة كاملة، تستخدمها على [illegible] في [illegible] الزخرفة والمداخل وفي [illegible]



العقود/ الأقبية

العقد المعماري قنطرة حجرية تشكل سقفاً أو مظلة يجعل من الممكن بناء سطح فوق فضاء كبير مصنوع من الطوب، أو من كتل حجرية، أو من أحجار عشيمة (دبش). وكان البديل عن العقود الحجرية الأسكفات الحجرية أو الروافد الخشبية، إلى أن ابتكرت الأحزمة والجمالونات المعدنية في القرن التاسع عشر. تعد الروافد الخشبية والسواكف الحجرية أكثر بساطة للاستعمال ولكنها لم تكن متقدمة، وكانت أكثر كلفة، إضافة إلى أن البناء كان محدداً تبعاً لطول الخشب.

[illegible]

قرطبة قلدوا تصميمها ونقشها. فغدت هذه العقود نموذجية في الفترة الرومانيسكية [illegible] (Durham) في [illegible]

من اليمين إلى اليسار: عقود مضلعة في قبة مقصورة جامع قرطبة، أضيفت في القرن العاشر؛ عقود نخلية مضلعة في سانت مري مادلين (Sainte-Marie-Madeleine) في فيزلاي (Vezelay) بفرنسا، مشابهة للعقود الموجودة في سوسة (Sousse) بتونس التي أنشئت في 821-822م.

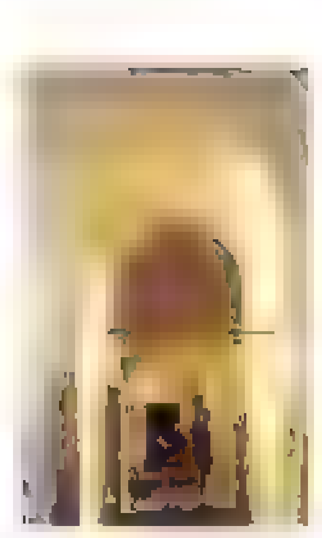
إنشاء العقود المضلعة

كان جامع قرطبة المسمى اليوم "مسكيتا" (Mesquita)، أي المسجد بالإسبانية، نقطة انطلاق للكثير من معالم العمارة الأوروبية. إن قاعته الواسعة متعددة الألوان، وأقواسه المتقاطعة الشبيهة بحدوة الفرس، وعقوده المضلعة، وقبابه، كلها شقت طريقها إلى الشمال؛ ومن الجدير بالملاحظة أن العقود المضلعة لا تظهر في الكنائس الموجودة حينذاك. مثل كنائس إقليم ليون (Leon) بإسبانيا لأنها بنيت قبل إنشاء هذا الجامع

العقد المضلع سقف أو طُلّة من الحجر تجري تقويته بأقواس فردية نصف دائرية تضاف تحت العقد لتعزيز دعمه؛ فكانت هذه الأقواس المضافة تبدو كأضلاع، وتدعم تاج العقد، وهذا يعني أن قدراً كبيراً من دفع العقد يأتي مركزاً على هذه الأضلاع ليرفع الضغط عن الجدران فيجعلها أعلى وأقل سماكة. وبدلاً من اتباع الأسلوب القديم المتمثل في خلطة الدبش أو قطع الحجارة الكبيرة الذي اعتمده الرومان، أدخل المهندسون المعماريون المسلمون الحجارة الصغيرة أو الطوب بين الأضلاع يرتبونها كبناء جدار في المراحل الأولى من الإنشاء

يعود تاريخ أولى العقود المضلعة إلى القرن الثامن، حين بني قصر الأخيضر العباسي بالعراق، في هذا القصر الصحراوي المبني بحجارته المالية أقواس مستعرضة وعقود مضلعة. ووجد نظام الأضلاع هذا في كثير من العقود النخلية برباط سوسة (Susa) في تونس الذي أنشئ عام 821م-822م. وأثرت هذه العقود المتصالبة في عدد من الكنائس بوسط فرنسا، في الجناح الداخلي لكنيسة القديس فيليرت (St. Philibert) بتورنوس (Tournus) التي أنشئت نهاية القرن الحادي عشر، وفي العقود المتصالبة بكنيسة القديسة ماري مادلين (Sainte Marie Madeleine) في فيزيلاي (1104م-1132م)، وبكنيسة فونتناي (Abbaye de Fontenay) (1139م 1147م). جاءت فكرة بناء العقود المضلعة نتيجة الاحتكاك بشمال إفريقيا وخصوصاً من الاحتكاك مدينة سوسة في تونس

بني خزان الرملة في فلسطين من أقواس مدببة تقف على أعمدة متصالبة الشكل، مغطاة بستة عقود مهدبة (على شكل مهد الطفل) مدعمة بجدران، بنيت في عهد هارون الرشيد عام 789م، وبُني عقد مماثل في مسجدي سوسة الرئيسيين بتونس: جامع بنو فطاطة (Banu Fatata 834-841)، والجامع الكبير (850-851). ثم أدخلت هذه الفكرة إلى بناء كاتدرائية نوتر دام دوروسيفال (Notre Dame d'Orcival) التي أنشئت خلال القرن الثاني عشر في بوي دودوم (Puy-de-Dome) بمقاطعة أوفيرن (Auvergne) الفرنسية



سقوف العقود النخلية في رباط سوسة التي بنيت عام 821م-822م

من اليمين إلى اليسار: نموذج قوطي من العقود المضلعة في جامع باب مردوم الذي أنشئ نهاية القرن العاشر في طليطلة، بإسبانيا، مثالان عن العقود المضلعة القوطية

إنشاء العقود المضلعة القوطية

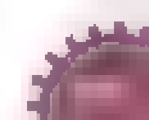
ألهمت العقود المضلعة في قرطبة المعماريين الأوروبيين ليستخدموها في الأسلوبين الرومانيسكي (Romanesque) والقوطي (Gothic). والواقع أن تاريخ العمارة القوطية يعد أيضاً تاريخ الدعائم المضلعة والطائرة. وللقراءة المزيد عن الأسلوب القوطي اقرأ قسم "كريستوفر رين" من هذا العصر.

في جامع باب مردوم بطليطلة شكل فريد من العقود المضلعة تطور فيما بعد إلى العقد الرباعي أي المؤلف من أربعة أجزاء، وهو عقد ذو أضلاع داعمة على هيئة أقواس قطرية ومتقاطعة تعد أصل الأسلوب القوطي. أشرف على بناء جامع طليطلة المهندسان المعماريان موسى بن علي وسعدة، بين عامي 998 و1000.

قال مؤرخ الفن الفرنسي إيلي لامبير (Elie Lambert): "إن المهندسين المعماريين العرب، ومنذ نهاية القرن العاشر، لم يعرفوا مبدأ الأضلاع فحسب بل استعملوا نظام الأقواس المتقاطعة أيضاً، ووظفوها في العقود التي بنوها، وهو نظام أصبح يعرف في فرنسا باسم العقود الرباعية"

استخدم نمط مماثل من العقود في مسجد آخر حُوِّل عام 980 إلى منزل يدعى لاس تورنيرياس (Tornerias) مثلاً. في هذا المنزل تسع قباب مضلعة، تجمع أنواعاً من الأضلاع التي تهيمن على العقد المركزي، فتجعله مميزاً أخاذاً، لأنه استخدم كذلك الأقواس متعددة الألوان والشبيهة بحدوة الفرس وثلاثية الرقائق

يمكن مشاهدة قباب مضلعة مماثلة متعددة في مباني إسبانية، خصوصاً تلك التي بناها المستعربون الإسبان أو الموزارابيون. ويمكن مشاهدتها كذلك في الكنائس التي أنشئت على طريق الحج إلى بطريركية القديس جاك (St. Jacques) المعروفة كذلك باسم كومبوستيلا (Compostella)، حيث تُزين هذه الأضلاع قباب مباني كنيسة أمازن (Armazan) في مقاطعة قشتالة (Castile)، وتوريس ديل ريو (Torres del Rio)



في مقاطعة نافارة (Navarra)، وفي منطقة البرانس (Pyrenees)، بسان كروبكس دوبورون (Saint Croix d'Oloron)، وفي مستشفى سان بلير (Saint Blaise). كما أدمجت الأضلاع في كنيسة تيمبلر (Templar) في شقوبية (Segovia)، وفي المبنى الملحق بكاتدرائية شلمنقة (Salamanca) في القرن الثاني عشر.

أسهمت رحلة فن الأضلاع في تحسين العلاقات بين مستعربين ومسلمين، وفي الإنجازات الثقافية والتقنية الكبرى زمن عبد الرحمن الثالث، حتى ليعتبر زمنه زمن السلام والتسامح هذا. أما في الزمن الأقل هدوءاً، فقد أعطى الاستيلاء على مساجد طليطلة، بما فيها مسجد باب مردوم، دوراً ذا قيمة للفنانين والمهندسين المعماريين الأوروبيين، واستفاد الفرنسيون بوجه خاص لأنهم كانوا على تماس وثيق بالمدينة بعد أن احتلها المسيحيون الإسبان.

المقرنص

آخر عقد سنرويه هنا هو العقد المقرنص. والمقرنصات ذات هيئة ثلاثية الأبعاد، تصنع من أشكال هندسية وتحفر في العقود، والقباب، والمشكايات، والأقواس وزوايا الجدران. وضعه السلاجقة، وهم سلالة تركية حكمت بلاد فارس والأناضول وتركيا من عام 1038م إلى عام 1327م، فطوروا هذه الفكرة ونشروها فيما بعد. وبحلول أواخر القرن الحادي عشر غدت المقرنصات مصمماً معمارياً شائعاً في أنحاء العالم الإسلامي كله.

من أفضل أمثلة المقرنصات طراز قرص العسل بقصر الحمراء في غرناطة، وقد صُمم قبل سبعمئة سنة. تظهر هذه العقد الشبيه بقرص العسل في قاعة بني سراج (Abencerages) على هيئة نجمة ثمانية الرؤوس تشكل عدد كبير من عقود الزاوية المحفورة من المقرنصات الناتئة من الجدران على هيئة خلايا تشبه قرص العسل، وترمز هذه الأشكال إلى العسل المصفى المذكور في القرآن الكريم ويعد به المؤمنين الصالحين في الجنة. وصمم كذلك بست عشرة نافذة، نافذتين لكل ضلع من أضلاع النجمة الثمانية، الأمر الذي يتيح دخول قدر كبير من الضوء. ساعد ذلك كله على أن يقدم في قصر الحمراء مشهداً للفردوس الموعود والخلود فيه.

أعلى: قبة من شكل قرص العسل (مقرنصة) بقصر الحمراء في غرناطة، إسبانيا

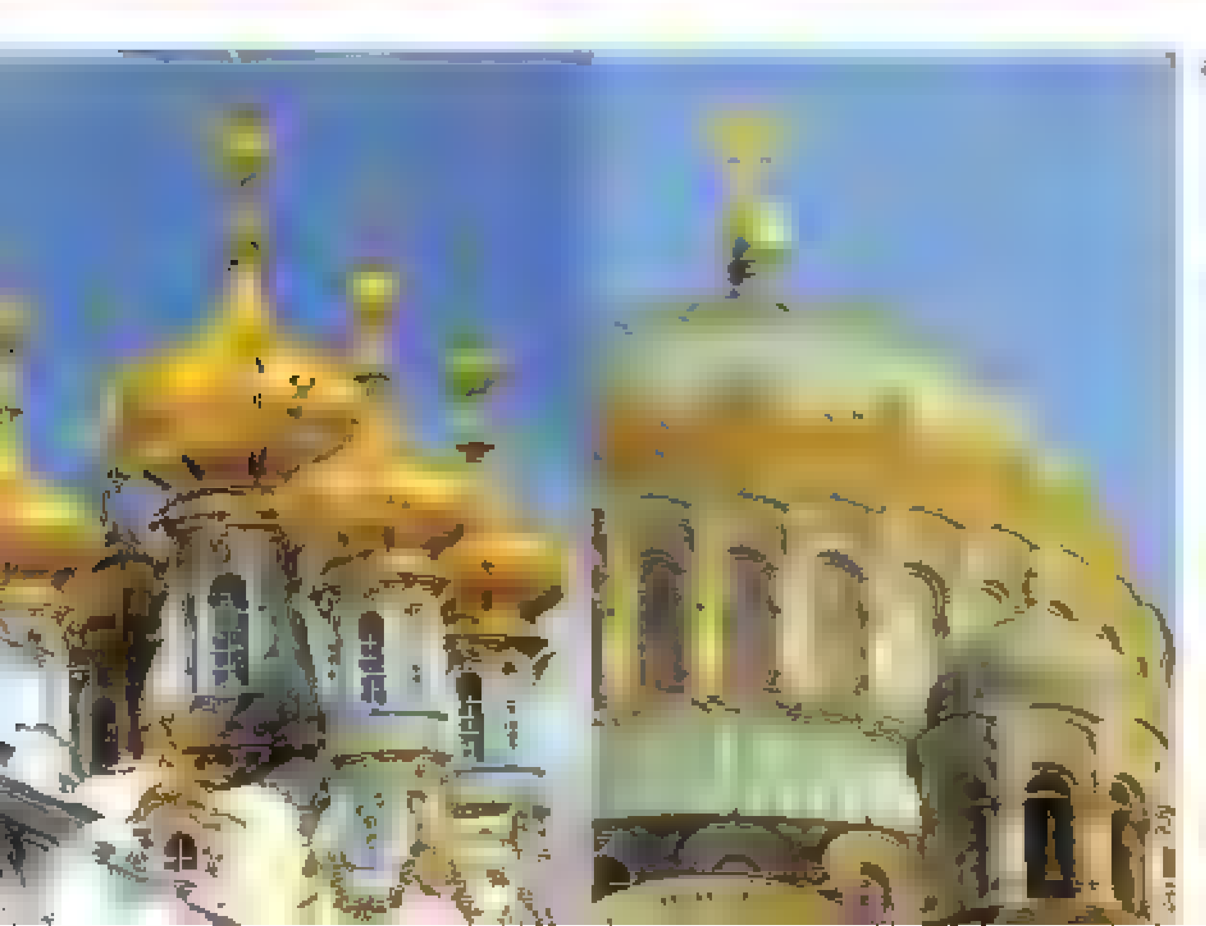
أسفل: عقد مقرنص في مدخل جامع لطف الله في أصفهان، إيران

القبة

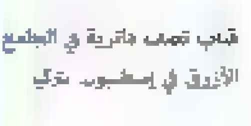
القبة تعبر قوساً ثلاثية الأبعاد، ولها معنيان رمزيان رئيسيان عند المسلمين. إنها تمثل قبة السماء، والعظمة الإلهية التي تحيط بكينونة المؤمن المادية والروحية. كما أن لها استعمالاً وظيفياً كالتأكيد على بعض المناطق، مثل جناح المحراب، وإضاءة المبنى من الداخل.

كان أحد تطور التقنيات من التغلب على مشكلة هندسية وهي كيفية تحويل مجال مربع إلى شكل مقوس على هيئة قبة. نجح البيزنطيون والرومان والفرس في تحقيق ذلك قبل المسلمين [illegible] باستعمال [illegible] [illegible] كروية الشكل التي توضع في الزوايا بين قاعدة دائرية مستديرة و [illegible]. كان الحل هذا يحصل [illegible] قبة مركزية [illegible] في الزوايا الأربع حيث يمكن تدعيمها بالأعمدة.

استعمل المسلمون ذلك فترة من الزمن، ولكنهم طوروا أركان القبة هذه وأكملوها، كما فعلوا بالأفكار الأخرى التي استعاروها وطوروها. وفي النهاية فضلوا استعمال عقد الزاوية التي تلتقي أقواساً عند الزوايا فتكوّن مشاكي صغيرة. بلغ استخدام هذه الأشكال المعمارية ذروته بالانغشاشات الهابطة في الزوايا أو العقود المعروفة بالمقرنصات التي تزين الأجزاء الداخلية للقباب. ويمكنك قراءة المزيد عنها في قسم "العقود" من هذا الفصل.



من اليسار إلى اليمين: قبة كاتدرائية البحر Sea Cathedral في كرونستاد Kronstadt في مدينة سانت بطرسبرغ، القصر الإمبراطوري في مدينة تسارسكوي سيلو Tsarskoye Selo في بوشكين Pushkin خارج مدينة سانت بطرسبرغ بروسيا [illegible] م



قباب نصف دائرية في الجامع الأزرق في إسطنبول، تركيا

القبة نصف الدائرية

شكل القبة الأكثر شيوعاً هو القبة نصف الدائرية، وهي الأكثر قدماً وانتشاراً أيضاً. إذ كانت القباب الأولى تقام على المقاطع أمام المحراب كما في مسجد القيروان (670-675)، والجامع الأموي بدمشق (705-707)، ومسجد قرطبة (756-796). تزداد حجم القباب وعددها عبر القرون، ثم استخدمت بعدئذ في المركز. وكانت أحياناً تغطي أضرحة المؤسسين أو الأئمة أو العلماء. وفي العهد العثماني ازداد حجم القباب حتى صار يغطي مباني العبادة المسقوفة كلها، إضافة بقباب صغيرة كتلك الموجودة في جامع السليمانية.

كانت القباب تبنى بناءً تقليدياً باستعمال مزيج من الملاط والحجارة الصغيرة والأنقاض، يصب المزيج في قالب خشبي ويترك إلى أن يجف الملاط. من سلبيات هذه التقنية أنها تتطلب قدراً كبيراً من الخشب الذي لا يتوافر دائماً في المناطق الجافة، إضافة إلى أن على البناء الانتظار حتى يجف المزيج قبل أن يُنقل القالب إلى جزء آخر من المبنى، لذلك كان البناء يستغرق زمناً طويلاً.

لذلك كان لا بد من إجراء تغييرات لتسهيل عملية البناء، فاستبدلت بالتقنية الخشبية مداميك الطوب مع استخدام أربعة إسقنشات (squinches) مصنوعة من أنصاف دوائر متفرعة لإنتاج قاعدة دائرية للقبة. وكانت مداميك الطوب تبنى بوضع قوس من الطوب على الطرف متكئة على زاوية معينة في جدار طرفي، ثم تبنى أقواس متتابعة بصورة متوازية ثم تلصق بملاط يوضع على الوجوه المسطحة لطوب القوس السابقة إلى أن يتم إنتاج عقد أو سقف.

استخدم المسلمون الأضلاع كذلك، مما مكنهم من إنشاء قبة بالطريقة ذاتها التي يبنون بها العقود المضلعة.

قباب نصف دائرية في جامع السليمانية في إسطنبول، تركيا

من اليمين إلى اليسار: قباب بصلية الشكل لكنيسة أرثوذكسية في روسيا، كاتدرائية القديس بول St. Paul في لندن، تشير إلى تبني كريستوفر رين "Christopher Wren" فكرة برجين على جانبي القبة المستوحاة من العمارة الإسلامية. نلاحظ الأعمدة والسطح المثلث المستوحى من الهندسة الإغريقية

قبة بصلية الشكل

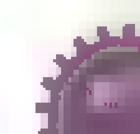
كانت القبة البصلية تحظى بإعجاب مغول الهند (Mughals) الذين ينحدرون من بلاد فارس وشبه القارة الهندية وجنوب آسيا. القبة البصلية الشائعة في موسكو ظهرت أول مرة في أوروبا بالبندقية حيث استخدمت لتزيين مناور القباب في كاتدرائية القديس مارك (St. Mark). كانت القباب نفسها تصنع من قوطعات خشبية بشكل نصف دائري متطاول تدعم المناور والقباب البصلية الصغيرة، وكلها بنيت في منتصف القرن الخامس عشر. تتوافق القباب مع القوس المرتدة أو القوطية بوصفها نموذجاً معمارياً جديداً بعد انتشارها الواسع في العالم الإسلامي، وخصوصاً في تركيا وبلاد فارس خلال القرن الرابع عشر. تتلاءم القباب البصلية في جمالها وكمالها مع هذا الشكل من الأقواس.

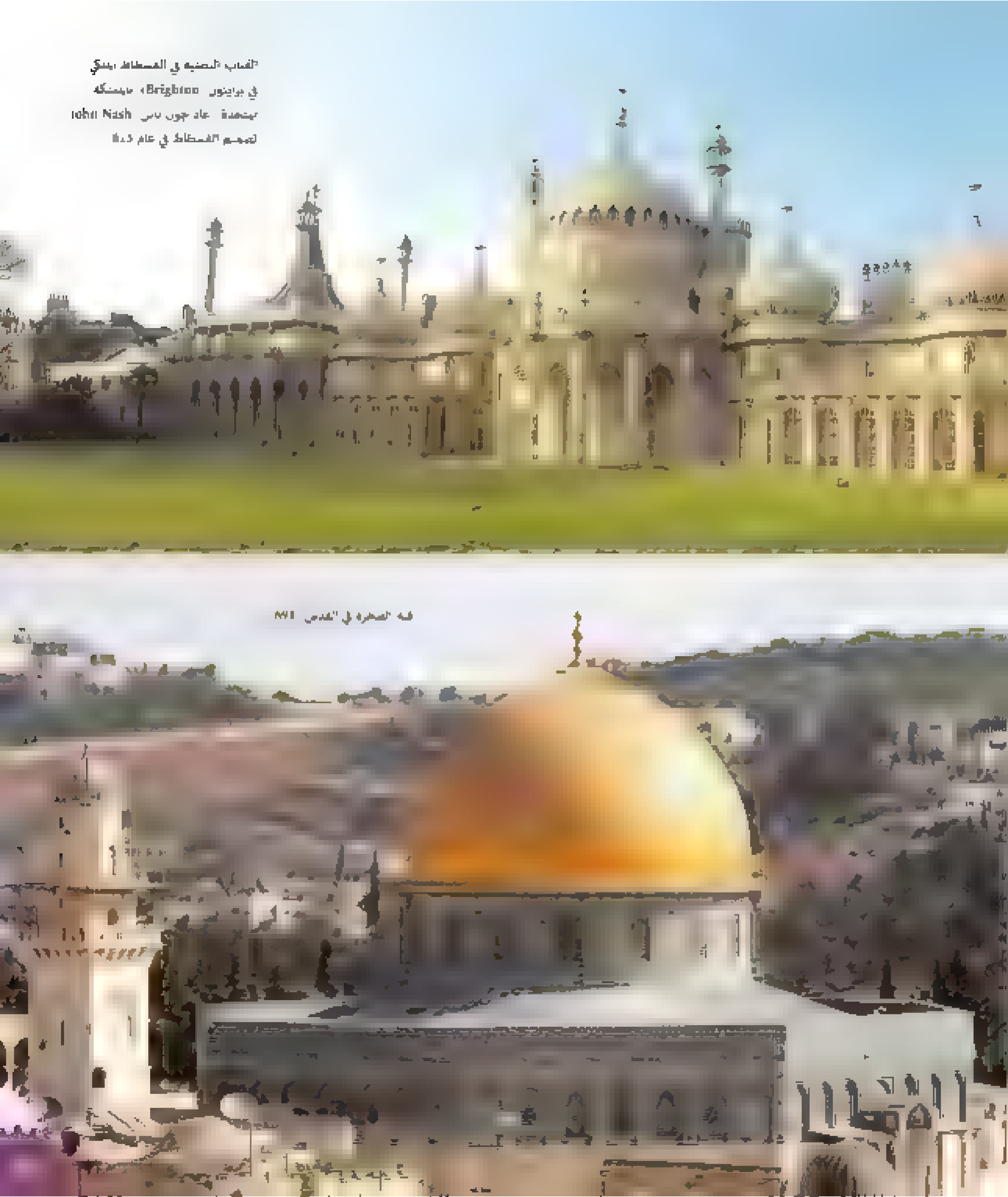
ثم دخلت القبة البصلية إلى أوروبا الشرقية، أولاً بهندستها المعمارية الخشبية قبل أن تبنى من الحجر وربما جاء ذلك من مسجد قبة الصخرة في القدس، ومن الشام كذلك حيث وجدت سلسلة أمثلة تبين التطور الأول لهذه القباب.

ثنائية القبة والمنارة

منارات المساجد التي تناطح السحاب تفرض الإعجاب بها على عقول فترسم على المشهد الأرضي وصفحة السماء تقابلاً أخاذاً مع القبة المركزية. وتشكل ثنائية القبة والمنارة عنصر إغراء جمالياً قلده كثيرون من المهندسين المعماريين الغربيين، بمن فيهم كريستوفر رين.

كان والد كريستوفر رين كاهناً في كاتدرائية وندسور (Windsor)، وكان عمه ماثيو رين Matthew Wren، أسقفاً لنورويتش (Norwich). أما كريستوفر رين نفسه فقد تخرج في أكسفورد عام 1653م، ثم أصبح أستاذاً لعلم الفلك في كلية غريشام (Gresham) بلندن. كان كريستوفر رين عالم رياضيات كبيراً ذا خبرة في العلوم، ومهندساً معمارياً واسع الصيت، يكنّ احتراماً كبيراً للهندسة المعمارية الإسلامية، وأفصح عن هذا الاحترام بتبنيه حلولاً معمارية إسلامية في بعض تصميماته.





القباب البصلية في الجناح الملكي
في برايتون Brighton، مستوحاة
مستعدة عاد جون ناش John Nash
لتصميم الجناح في عام ١٨١٥

قبة الصخرة في القدس ٦٩١

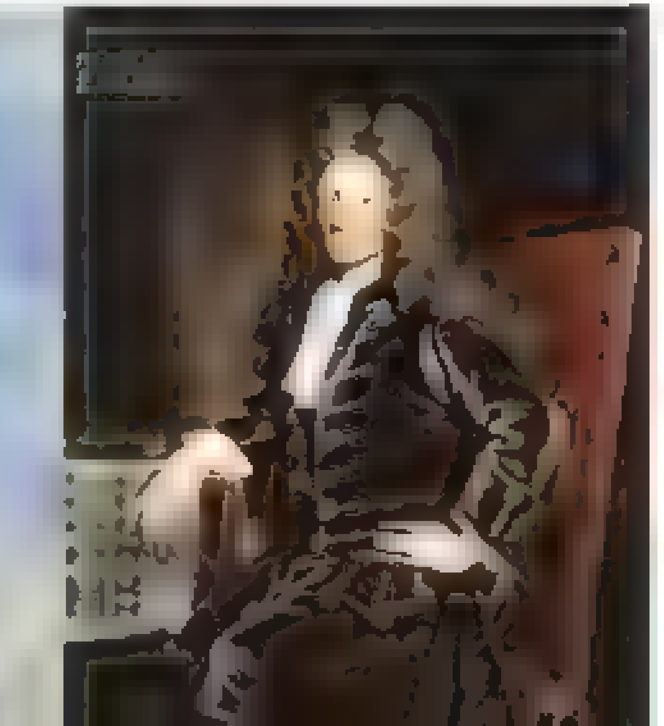
السير كريستوفر رين

يقوم جدل كبير حول أصل الأسلوب المعماري القوطي في أوروبا. يقول المعماريون المسلمون إنه أتى إلى الشمال من تصاميمهم. وأيدهم في ذلك واحد من أشهر المعماريين البريطانيين، وهو كريستوفر رين 1632–1723 (Christopher Wren)، العالم المعماري المشهور بحنكته الأكاديمية وأمانته المهنية، وقد نفذ أكثر من ثمانين مشروعاً معمارياً.

[illegible] السير كريستوفر [illegible] الحديثة [illegible] الإسلامي [illegible] (Saracenic [illegible]) [illegible]

[illegible]

[illegible] تسميته لأكثر من سبب الأسلوب العربي [illegible] ذلك [illegible] الناس القوطي [illegible] في فن ولا في التصميم؛ وبعد أن أصبح نحن في الغرب كليهم، [illegible] من كتبهم العربية كل ما ترجموه عن [illegible] كانوا متحمسين في دينهم، وحيثما [illegible] قاموا بمساجد والخانات [illegible] من عجل، الأمر الذي ألزمهم بالتوجه إلى طريقة مغايرة من البناء؛ إذ بنوا مساجدهم مدورة خلافاً للشكل الصليبي المسيحي، أهملت المقاطع [illegible] التي كانوا يجدون منها الكتل الرخامية الكبيرة [illegible] وكانوا يحلمون أن كلفهم لا [illegible]



من اليمين إلى اليسار: صورة للسير كريستوفر رين رسمها السير جودفري نيلر (Godfrey Kneller) عام [illegible]؛ تمثال السير كريستوفر رين؛ كاتدرائية القديس بول في لندن. كان السير كريستوفر رين معجباً بجمال العمارة العثمانية والمغربية

محطة قطار القديس بانكرس (St. Pancras) في لندن 868 تصميم جورج جلبرت سكوت (George Gilbert Scott)

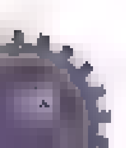
له بالموضوع. كانت الإبل وسيلة النقل لدى المسلمين، لذا كانت مبانيهم تلائم الحجارة الصغيرة والأعمدة المبتكرة من خيالهم تتألف من عدة قطع، وتدبب عقودهم من دون الأحجار الضخمة التي يعتقدون أنها ثقيلة جداً والأسباب هي ذاتها في ساحاتنا الشمالية، أي وفرة الحجارة السائبة التي يسهل قطعها، وقلة الرخام.

إن الفن القوطي الحديث، كما يسمى، مستنتج من قطع مختلفة؛ إنه يتميز بالخفة في عمله، وبالجرأة المفرطة في مساقطه ومقاطعه، ويتميز برشاقته وغزارته، وبالخيال المفرط في زخرفته. فأعمدة هذا الفن رشيقة بقدر ما كانت أعمدة الفن القوطي القديم ضخمة؛ مثل هذه المنتجات [illegible] لا تصلح القوطيات الثقيلة لبنائها، فكيف يمكن أن ينسب إليهم أسلوب معماري عرف فقط في القرن العاشر من حقبتنا الزمنية؟ أي بعد سنوات عديدة من تدمير تلك الممالك كلها التي أقامها القوط على حطام الإمبراطورية الرومانية، وفي وقت كان اسم القوط نفسه قد مسح من الذاكرة كلياً وبعد [illegible] ينبغي أن ينسب هذا الفن، من خلال العلامات المعمارية الجديدة كلها، إلى المغاربة فقط أو إلى الفن المعماري العربي أو الإسلامي، وكلها (المغربي والعربي الإسلامي) شيء واحد فهم الذين عبروا في هندستهم المعمارية عن الذوق الذي عبروا عنه في شعرهم؛ كلها رشيقة تزدحم بالزخارف الزائدة وهي غالباً غير طبيعية؛ والخيال فيها جامح ولكنه خيال مفرط. وحولت الفروع العربية (ويمكن أن تشمل الفروع الشرقية الأخرى) إلى فروع استثنائية كأفكارهم. فإذا شك أحد في ذلك، فدعنا نوجهه إلى أي شخص رأى مساجد مدينة فاس وقصورها، أو بعض الكاتدرائيات في إسبانيا التي بناها المغاربة؛ ومنها كنيسة برغوس (Burgos)، وحتى في هذه الجزيرة فإننا لا نفتقر إلى الأمثلة العديدة المماثلة مثل هذه المباني سمتها العامة باسم القوطية الحديثة، ولكن التسمية الحقيقية هي عربية، أو إسلامية، أو مغربية.

دخل هذا الأسلوب المعماري إلى أوروبا عبر إسبانيا [illegible] التعلم بين العرب خلال ذلك الوقت حتى غدت حيويتهم في دروبهم ودرسوا الفلسفة، والرياضيات، والطب، والشعر [illegible] نطاق واسع ومن ثم بعدئذ ترجمتها إلى اللاتينية. وانتشرت علوم الفيزياء والفلسفة العربية في أوروبا ومعها العمارة [illegible] كثيرة وفق الطراز العربي الإسلامي؛ وبنيت أخرى وفق مزيج من الطراز القديم والحديث. إن التغيرات التي يتطلبها المناخ كانت قليلة. هذا إذا جرى اعتمادها في الأقاليم [illegible] في معظم الأجزاء الجنوبية من أوروبا وكذلك في أفريقيا كانت النوافذ (قبل استخدام الزجاج) ذات فتحات ضيقة وكانت في مواضع عالية [illegible] ومع ذلك فلم تكن ملائمة لخطوط العرض تلك؛ حيث يحجب ذلك الحرم السماوي المتألق آثره الضعيف الذي يكاد لا يرى إلا من خلال سحابة ماطرة.

بحث الأصل الإسلامي للأسلوب القوطي مأخوذ من "مذكرات [illegible]"

(Discussion of the Islamic Origin of the Gothic Style taken from Parentalia), Memoirs of the family of the Wrens, (Mathew Bishop 17[illegible]0)



البـرج المدبب

جاءت كلمة "Minaret" الإنجليزية من كلمة "منارة" العربية، ولكن ليس بمعنى منارة البحر كما يظن بعض الكتاب، بل إنها ذات معنى رمزي يشير إلى "نور الإسلام" الذي يشع من المسجد ومئذنته.

بحلول القرن الثامن غدت منارة جامع دمشق الكبير معلماً أساسياً من معالم العمارة الدينية الإسلامية للمنارات جرمان. القسم السفلي وله قاعدة صماء قوية قليلة الزخرفة أو من دون زخرفة إطلاقاً، والقسم العلوي المرتفع الرشيق الغني بالزخرفة. وهذا التقسيم للبرج يشاهد في كثير من الأبراج الإنجليزية كبرج السير كريستوفر رين المعروف باسم "برج القديسة ماري لي باو" (St. Mary le Bow).

إن برج قلعة "بنو حماد" التي شيدت في عام 1007 في الجزائر الشرقية يعد أقدم برج إسلامي موجود حتى اليوم. كان بحجمه الضخم المعبر عن قوة بني حماد، يستخدم للمراقبة وأذان الصلاة في آن واحد. وهو غني بالزخرفة وذو فتحات يدخل منها النور من جهة، وتخفف من وزن البناء من جهة أخرى. استخدمت فيه أقواس متنوعة في أطر هذه النوافذ من بينها الأقواس ثلاثية الرقائق والخماسية، ونصف الدائرية، ومتعددة الفصوص.

هذه هي المعالم المعمارية التي شكلت سمة الأبراج الرومانيسكية والقوطية في الغرب. ومن الأمثلة الجيدة على ذلك كنيسة القديس أبونديو (St. Abbondio)، وكومو (Como)، بريطانيا (1063- 1095)، وكنيسة القديس إتيين (St. Etienne)، ودير أوكس هومس (Abbaye aux Hommes) في كاين (Caen)، بفرنسا (1066- 1160)، والقديس إدموند St Edmond في بري (Bury) بإنجلترا (1120)، وبكل الأحوال يعد برج قلعة بني حماد في هذه معلماً كبيراً لا مراء فيه والسبب في هذا التأثير الروابط التجارية الأوروبية مع شمال إفريقيا.

تعد قلعة "بنو حماد" أقدم برج إسلامي من نوعه ما زال ماثلاً حتى اليوم، وهو بني عام 1007م في الجزائر. إن المعالم التي تبديها هذه القلعة من زخارف غنية وتصاميم قوطية في القسم العلوي منها قد وجدت فيما بعد في الأبراج الرومانيسكية والقوطية في أوروبا.

ظهر البرج في أوروبا لمرة الأولى في الفترة الرومانيسكية في القرن العاشر، ولكنه اقترن بالعمارة القوطية. كان يُعتقد أن البرج مقتبس من المئذنة، إذ بدأ يظهر في القلاع الأوروبية والبيوت الصغيرة التي تلي بوابات المتنزهات أو عند مداخل الأرض المحيطة بالبيوت الكبيرة، بعدما عاد الفرنجة إلى أوطانهم. لكن هذا الاعتقاد خاطئ، إذ إن الأبراج كانت موجودة في أوروبا قبل ذلك ولكن غير شائعة.

لم تستخدم الرؤوس المدببة للأبراج إلا بعد بناء المئذنة، ولم يكن في إنجلترا أي رأس مدبب قبل عام 1200، وأوله البرج المدبب في كاتدرائية القديس بول بلندن، أنجز عام 1221، ضرب هذا البرج عام 1666 صاعقة محرقة، ثم أعاد رين بناءه عام 1710. وكان لمآذن الجامع الجيوشي في القاهرة الذي أنشئ عام 1085، أثر خاص في إيطاليا وإنجلترا. استمر أثر المآذن المربعة في الأبراج الأوروبية

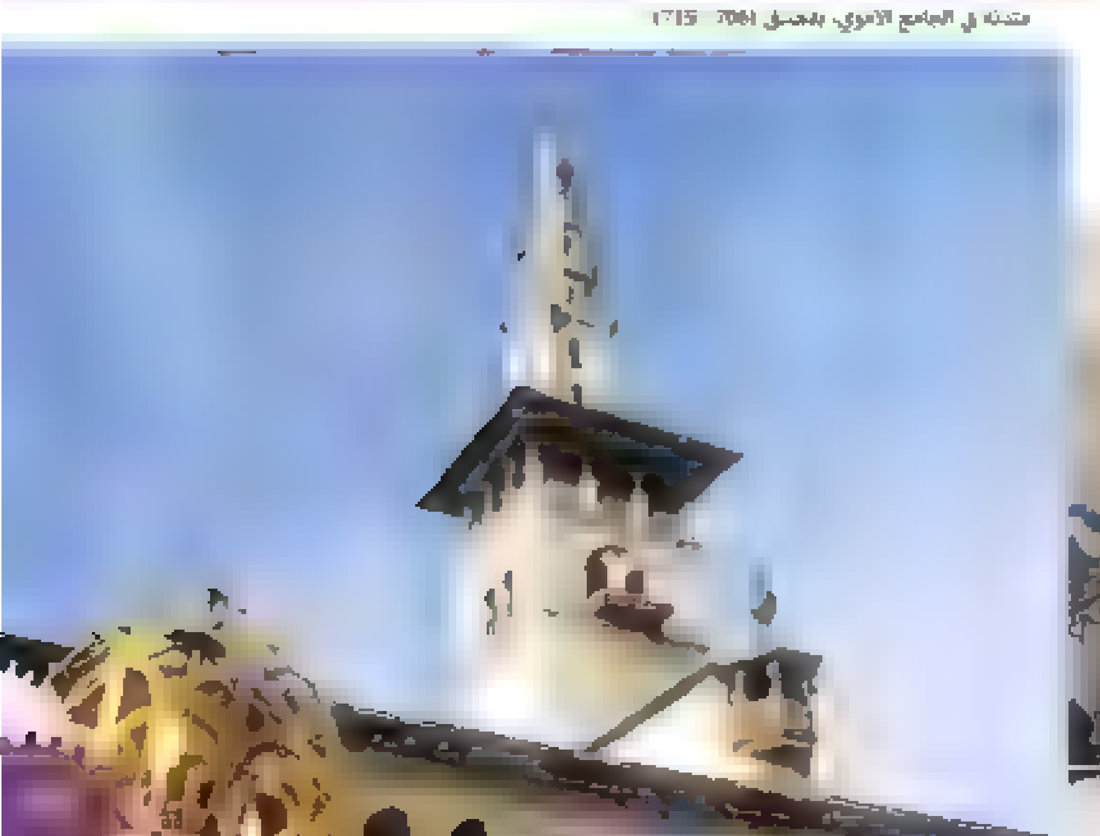
كما يشاهد في بالازو فيكيو (Palazzo Vecchio) وفي بيازا لا سينيورا (Piazza La Signora) (1299-1314) بإيطاليا. يعد الشبه صارخا بين بيازا دوكالي (Piazza Ducale) في إيطاليا والجامع الأموي في دمشق؛ إذ يتميز البرج الإيطالي بالتقدم التدريجي نفسه للأبراج المربعة وبالقبة البصلية نفسها في قمة البرج. والممر المعمد للدير حيث يبرز البرج يبين ارتباطا بصريا وإنشائيا مماثلا لذلك الموجود في الجامع الأموي.

أيضا فإن شكل القمة الدائري الرشيق قد قلد بألمانيا في عدد من كنيسة الرسل المقدسين (Holy Apostles Church) في كولون (Cologne) [1190] وكاتدرائية أميس (Amiens Cathedral) [1009-1239]، وفي كاتدرائية وورمز (Worms Cathedral) من القرن الحادي عشر إلى القرن الثالث عشر في رينلاند (Rhineland).

كان يُعتقد أن البرج مقتبس من المئذنة، إذ بدأ يظهر في القلاع الأوروبية والبيوت الصغيرة التي تلي بوابات المتنزهات أو عند مداخل الأرض المحيطة بالبيوت الكبيرة، بعدما عاد الفرنجة إلى أوطانهم.

كنيسة القديس أبونديو (St. Abbondio) في كومو (Como) بإيطاليا 1013

مئذنة في الجامع الأموي بدمشق (706-715)



العمارة الإسلامية في العالم

كثير من نماذج العمارة الإسلامية وصل أوروبا من خلال الأسرى، وظهر الأسلوب النورماندي في الوقت نفسه عندما شنت الحملات المضادة على المسلمين في إسبانيا والأرض المقدسة. ومن بين أسرى الحرب المهندس لاليس (Lalys) لدى صهر سيده الجديد ريتشارد دي غراندفيل الإنجليزي (Richard de Grandvile of England) فأمره بتصميم دير نيث (Abbey of Neath) في ويلز الجنوبية (South Wales) عام 1129 ثم أصبح لاليس المهندس المعماري عند هنري الأول (Henry I).

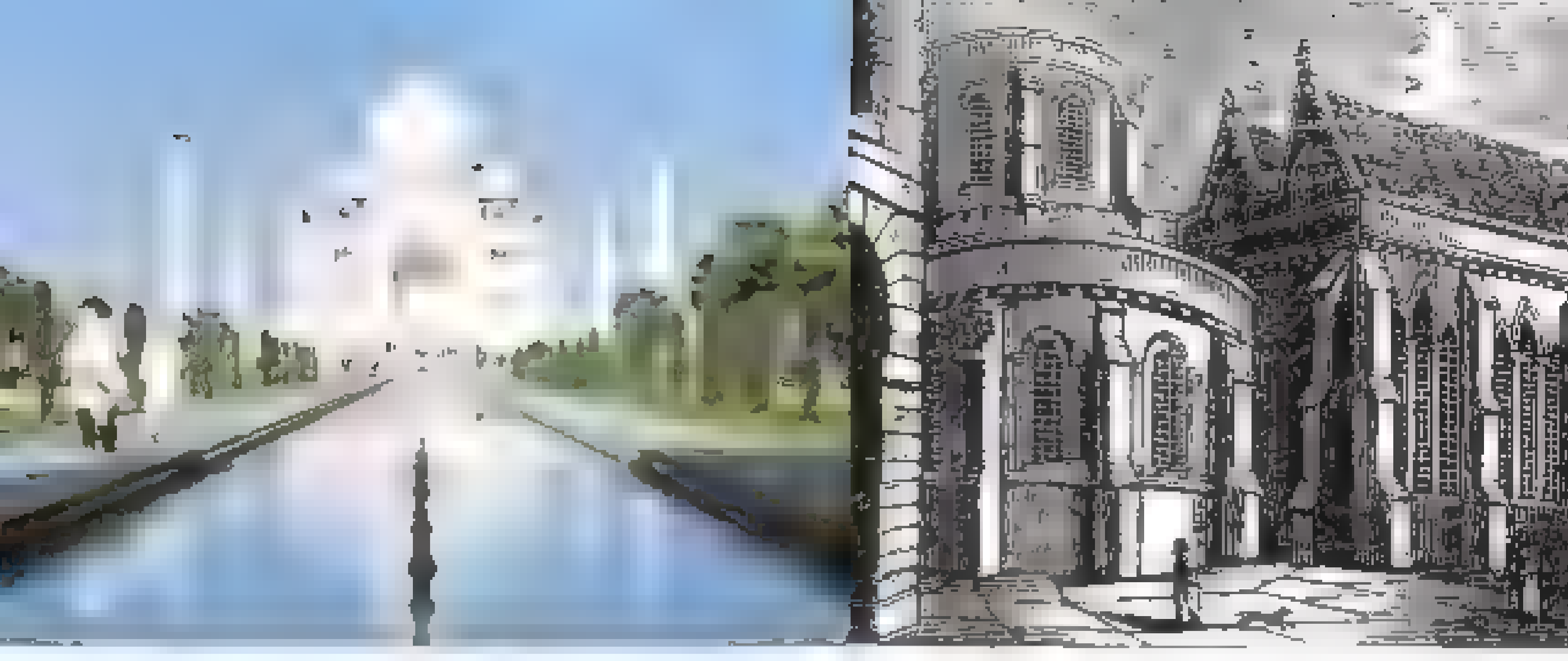
جلب النورمانديون إلى إنجلترا قدرا كبيرا من الأفكار المعمارية عندما غزوها عام 1066 بعد اكتساح أوروبا في موجة فتوحات أوصلتهم إلى صقلية حيث احتكوا بالمسلمين. وهنا انتقلوا من مدمرين إلى بناة عظام. وكان الملك النورماندي روجر الثاني (Roger II) ملك صقلية في القرن الثاني عشر متحمسا بوجه خاص للعمارة الإسلامية وكان يتكلم العربية بطلاقة أيضا. النورمانديون المتأثرون بالعمارة الإسلامية هم الذين لعبوا فيما بعد دورا رائدا في بناء أوروبا، وتطور الأسلوب المعماري القوطي أيضا في ظل هؤلاء الملوك النورمانديين.

أرسل إدوارد الأول (Edward I) بعثات دبلوماسية متبادلة إلى بلاد فارس ليتحالف مع المغول أعداء المسلمين الذين سيطروا على المنطقة كلها. قاد هذه البعثة جيوفري لانجلي (Geoffrey Langley) عام 1292 على مدى سنة كاملة. ضمت البعثة روبرتس سكولبتر (Robertus Sculptor)، الذي عاد بوفرة هائلة من الأفكار، مثل فكرة القوس المرتد، التي أدخلت فيما بعد على العمارة الإنجليزية في نهاية القرن الرابع عشر

"كان الملك النورماندي روجر الثاني حاكم صقلية (Roger II of Sicily) في القرن الثاني عشر متحمسا بوجه خاص للهندسة المعمارية الإسلامية، كما كان طليق اللسان بالعربية".

راجع عمر، من برنامج "بي بي سي" تاريخ أوروبا الإسلامي

كنيسة بالاتين (Palatine Chapel) في باليرمو، بصقلية، صممها وزخرفها فنانون مسلمون في عهد الملك النورماندي روجر الثاني (Roger II)



من اليمين إلى اليسار: كنيسة الهيكل (Temple Church) الدائرية في القرن الثاني عشر بلندن، المشيدة أصلاً بأسلوب مركز يشابه قبة جامع الصخرة في القدس المبني في القرن السابع؛ تاج محل المبني عام 1630 في أكرة (Agra) بالهند.

ثم كان لإدوارد الثاني (Edward II) اتصالات حسنة مع بلاد فارس، وأدت خبرته من اشتراكه بالحروب الصليبية إضافة لزوجته من إليانور القشتالية (Eleanor of Castile) إلى مزيد من الاتصالات مع إسبانيا الإسلامية. وخلدت ذكرى هذه الصلات في الأدب الشعبي الإنجليزي بـ "رقصة موريس" (Morris dancing) التي عرفت في البداية برقصة "موريسكو" (Morisco). كما أسفرت الاتصالات الإسلامية عن "هندسة تيودور (Tudor architecture) المعمارية، كمخطط القمة المتعددة الأضلاع بوينسور (Windsor)، في برج هنري السابع وفي نوافذ كنيسته، وفي الأبراج الصغيرة الرشيقة لبوابة الكبيرة بوولسي (Wolsey's great gate) بأكسفورد؛ مما يعرف اليوم باسم "برج توم" (Tom Tower).

وعاد بأفكار جديدة حجاج رهبان وصلوا مصر، مثل سيمون سيميون (Simon Simeon) وهيو إليومينيتر (Hugh Illuminator)؛ وكلاهما إيرلنديان زارا الأرض المقدسة عام 1323، ومن المحتمل أن يكونا قد مرا بمصر ورأيا ضريح مصطفى باشا (1269- 1273) في القاهرة. كان في هذا الضريح زخارف عمودية إسلامية أصبحت معلماً شائعاً من معالم العمارة القوطية.

إن كنائس أخوية فرسان الهيكل (Knights Templar Order)، التي أسست في القدس عام 1118 بعد الحملة الصليبية الأولى لحماية فرسان فرنسيين، أنشئت بشكل مركزي [illegible] فيه جامع الصخرة في القدس [illegible] هذه النمط من الكنائس فيما بعد غريباً وأصبح بالإمكان مشاهدته في كنيسة الهيكل الدائرية التي افتتحت في [illegible] 1185 [illegible] ظهور هذه الأنماط في أوروبا في الوقت الذي كانت فيه واضحة جلية في المنشآت الإسلامية التي شاهدها الفرنجة والرحالة والتجار بعد ترحالهم وانقلابهم.

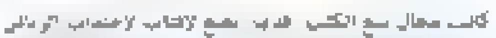
هنالك مبنى آخر هو "تاج محل" (Taj Mahal) في الهند الذي بناه السلطان المغولي شاه جاهان (Shah Jahan) إحياءً لذكرى زوجته ممتاز محل (Mumtaz Mahal) التي توفيت وهي تضع مولودها الرابع عشر. سمي ذلك "دمعة على الخلود". وأنجز عام 1648، بعد ترصيعه بأحجار كريمة وتنسيق كرتمة واستخدام كميات هائلة من الرخام مما أدى إلى إفلاس الدولة. يتوسط تاج محل متماثل تماماً عدا قبر السلطان فإنه ليس في الوسط وإنما في غرفة سرية تحت الطابق الأرضي.

[illegible] حتى الجامع [illegible] في قرطبة [illegible] وقصر الحمراء في غرناطة [illegible] حتى يومنا هذا. لقد هرع تاج محل قصر الحمراء في اللحظة الأخيرة بكثرة [illegible] في الصحة، على حين [illegible] قصر الحمراء [illegible] 00 [illegible] يوم.

محال بيع الكتب

إن فكرة محل كبير لبيع الكتب يضم مقهى ومتحدثين بانتظام لا تُعدّ جديدة. قيل إن محل ابن النديم الشهير لبيع الكتب في القرن العاشر، وهو كان محلاً لنسخ الكتب وجمعها وبيعها، كان في الطابق العلوي من مبنى كبير حيث يأتيه الراغبون بشراء الكتب ليتفحصوا المخطوطات ويستمتعوا بالمرطبات ويتبادلوا الأفكار. فقد كان في العالم الإسلامي، قبل ألف سنة، إضافة إلى المكتبات العامة والخاصة الضخمة محال لبيع الكتب يبلغ متوسط عدد العناوين في كل منها بضع مئات، بيد أن المحال الأكبر كانت تحوي حُكماً أعداداً أكبر.

كان الفهرست [illegible] من الكتب التي ألفها محمد بن النديم في القرن العاشر، [illegible] الفهارس في سلسلة من مجلدات من موضوعات [illegible] [illegible] الصينية والمخطوطات [illegible] في القرن الرابع [illegible] وعدد الكتب [illegible] بعد ذلك [illegible] كلمة من عناوين الكتب من مختلف الموضوعات في اللغة والنحو والكتب المقدسة المسيحية واليهودية والقرآن وتفسيره والسياسات والأحداث التاريخية وعلم الأنساب والأعمال الحكومية الرسمية ووصف



كانت محال بيع الكتب هدف مهم للكتاب لاصطياد الروائع

(والكتاب هو الجليس الذي لا يطريك والصديق الذي لا يغريك والرفيق الذي لا يملك والمستميح الذي لا يستريثك والجار الذي لا يستبطيك والصاحب الذي لا يريد استخراج ما عندك بالملق ولا يعاملك بالمكر ولا يخدعك بالنفاق ولا يحتال لك بالكذب...)

الجاحظ، كتاب الحيوان

والحكم، والشعر العربي الجاهلي والإسلامي والمدائح بمختلفه، وسير الأعلام. كما ذكر كتب الفلسفة الإغريقية والإسلامية والرياضيات، وعلم الفلك والطب الإغريقي والإسلامي، والأدب والإبداع الشعبي والأسفار إلى الهند والصين، والهند الصينية، والسحر والكيمياء، والقصص الخرافية، وغيرها من الموضوعات العديدة المتنوعة.

ومع نشوء صناعة الورق ظهرت مهنة الوراق، وكانت هذه الصفة تطلق على المتعاملين بالورق من كتاب ومترجمين ونساخ، وبائعي كتب وأصحاب مكتبات وكل من يعمل على تنوير الناس بالعلم والمعرفة. يعتقد أن الوراقة ظهرت بعد إدخال صناعة الورق إلى العالم الإسلامي بوقت قصير. ويمكنك أن تقرأ المزيد عنها في فصل "السوق". وربما كانت بغداد أول مدينة كبرى ظهرت الوراقة فيها. وبانتشار صناعة الورق ازدادت الدكاكين التي تبيع الكتب زيادة كبيرة في العالم الإسلامي.

يسمى الذين يعملون الكتب في المغرب بالكتبيين وهم تجار الكتب الذين أقاموا محالهم لبيع الكتب ومكتباتهم ونساخهم وخطاطيهم في منطقة بمراكش في المغرب خلال القرن الثاني عشر. كانت المنطقة شارع يحوي مئة مكتبة ومحل لبيع الكتب، خمسون في كل جانب، وصل هذا النشاط ذروته في عهد يعقوب المنصور الموحدي الذي كان دائم التشجيع على نشر الطباعة ويروج لنشاط القراءة العام. وشاعت في المغرب حكاية تقول إن معلماً مشهوراً اسمه ابن الصقر خرج ذات يوم من بيته ليشتري طعاماً لأسرته الجائعة في أثناء حصار مراكش الذي دام ثمانية شهور، وبدلاً من ذلك عاد وقد أنفق كل ما معه على شراء الكتب.

ولقراءة المزيد عن أهمية الكتاب والتعلم، انظر قسم "المكتبة" في فصل "المدرسة".

الحمامات العامة

تنشأ نوادي الصحة والثقافة في أنحاء العالم اليوم لتجعل الجميع يترفهون في نظافتهم وصحتهم بشكل لطيف. بيد أن الحالة لم تكن كذلك دائماً، إذ كان الحمام بأوروبا "العصور المظلمة" غير رائج إطلاقاً

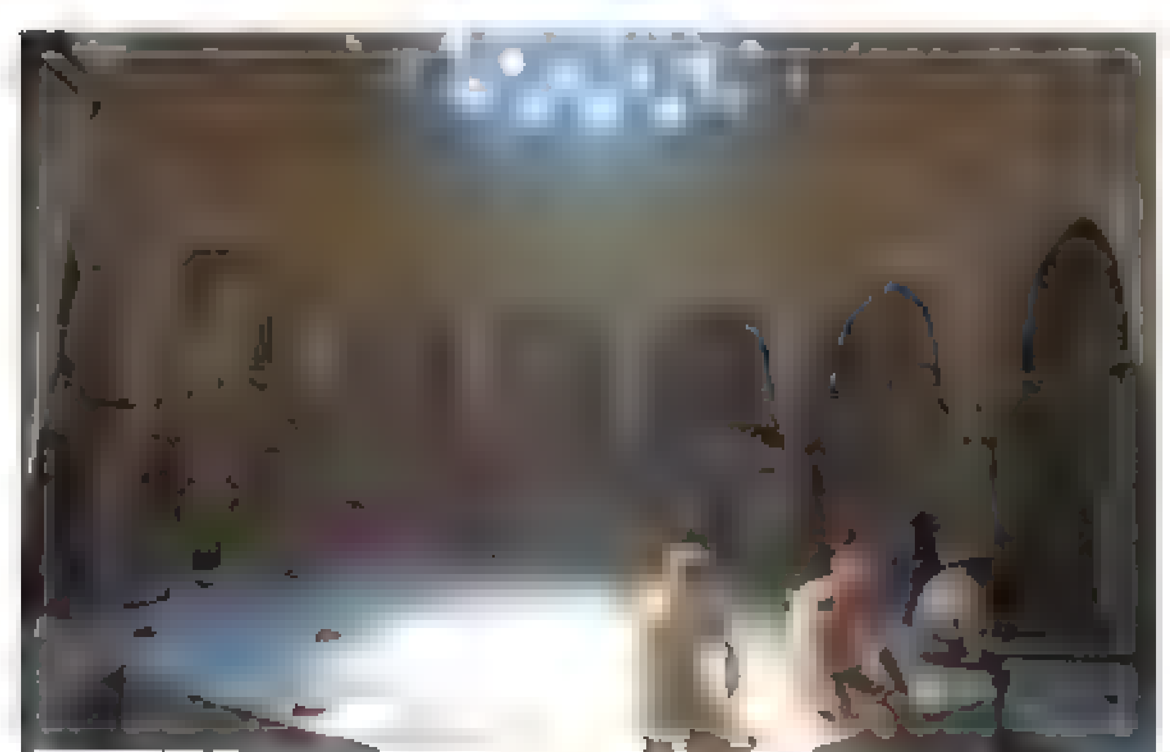
بعد انهيار [illegible] الرومانية اختفى الرومان ومظاهر ترفهم. كانت الحمامات [illegible] [illegible] الصحة، فيه غرفة متوسطة الحرارة تسمى تيبيداريوم (Tepidarium)، وغرفة [illegible] تسمى كالداريوم (Caldarium)، وغرفة ذات بركة [illegible] تسمى فريجيداريوم (Frigidarium)، وفي بعض الحمامات الأكبر القائم تحتوي على غرفة لتغيير الملابس تسمى أبوديتيريوم (Apodyterium)، وغرفة قراءة [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] والتحية [illegible] فقط.

بكر هذه الحمامات [illegible] إلى [illegible] والاسترخاء

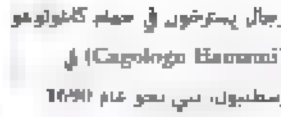
وعندما كانت أزمة الإمبراطورية الرومانية تعاني الفساد، كان العرب في الطرف الآخر من البحر المتوسط يخضعون للحكم الروماني في بلاد مثل سورية، فورثوا تقاليد الحمام وطوروها. [illegible] المسلمون [illegible] بطريقة خاصة بسبب إصرار الإسلام على الطهارة والنظافة والصحة [illegible] والصحة البدنية. قال راجح عمر وهو يقدم برنامج "بي بي سي" "تاريخ أوروبا الإسلامي": "أنشئت آلاف الحمامات في مدينة لا يتجاوز عدد سكانها ربع مليون نسمة".

كان الحمام مكاناً اجتماعياً وكان على رأس قائمة ضروريات الحياة؛ مصداقاً لقول النبي محمد ﷺ "الطهور

"... إن الله يحب التوابين ويحب المتطهرين".



رجال يسترخون في حمام كاغولوغلو (Cagaloglu Hamami) في إسطنبول، بني نحو عام ١٧٤١



شطر الإيوان" أصبحت الحمامات راقية ذات تصاميم رشيقة وزخرفة وتزيينات أنيقة. وكانت في عهد المماليك والعثمانيين مباني فخمة بتصميمها الفني وزخارفها ونافورتها وبوابتها وبركها الرخامية الجميلة.

كان الحمام العمومي، ولا يزال، بيئة اجتماعية فريدة في المجتمعات الإسلامية. تلعب دوراً مهماً في أنشطة المجتمع. إذ كانت، بوصفها فضاءً تتفاعل الجماعات المتنوعة، تجمع الأصدقاء والجيران والأقارب والعمال معاً بصورة منتظمة للاستحمام في جو احتفالي، تعزز روابط المجموعات فتنتعش الصداقات، ويجري تبادل الأحاديث. وكان الرجال والنساء يقومون بهذه الممارسات في أوقات منفصلة حيث تستحم النساء في النهار ويستحم الرجال في المساء والليل.

إن إثارة الاهتمام والروح الاجتماعية في الحمام لا تقف عند التدليك والتطبب وتبادل الأحاديث، بل كان الحمام تقليدياً يلعب دوراً مهماً في عملية الزواج. ففي مجتمعات محافظة كشمال أفريقيا، مثلاً، كانت النسوة الراغبات في البحث عن عرائس لأبنائهن يمضين إلى الحمام، إذ يجدن هناك فرصة صحيحة لمشاهدة الفتيات عن كثب فتختار العروس المناسبة. ومع ذلك فإن هذا التقليد أخذ يتراجع لأن التزويج التقليدي بدأ يضمحل في المدن الحديثة باضمحلال دور حمام النساء العمومي.

ومن عادة المسلمين في كثير من البلاد الإسلامية أن تصحب العروس صديقاتها إلى الحمام حيث تجهز وتزين بتصميم الحناء الرائعة، وهو معجون نباتي يترك أثراً أحمر على الشعر واليدين والقدمين. كما يؤخذ العريس إلى الحمام مصحوباً بأصدقائه قبل أن يلتقي عروسه.

يخضع أسلوب الاغتسال في الحمامات العامة لقواعد عديدة؛ فالرجل مثلاً يغطي نصفه الأسفل بإزار لئلا تظهر عورته في أثناء الاستحمام، وتمنع النساء من دخول الحمامات إذا كان يشغلها رجال. ولقد ألفت بعض الكتب حول هذا الموضوع مثل "الحمام وآدابه" لأبي إسحاق إبراهيم بن إسحاق الحربي.

كانت عملية الحمام المعقدة في القرن الرابع عشر ببغداد تشمل حجرات خاصة وثلاث مناشف، حتى أن ابن بطوطة يقول: "لم أر تفصيلاً وتعقيداً في أي مدينة كالذي رأيته في بغداد"

"وحمامات بغداد كثيرة وهي من أبدع الحمامات، وأكثرها مطلي بالقار مسطح به، فيخيل لرائيه أنه رخام أسود .. وفي كل حمام منها خلوات كثيرة كل خلوة منها مفروشة بالقار مطلي نصف حائطها... وفي داخل كل خلوة حوض من الرخام فيه أنبوبان أحدهما يجري بالماء الحار والآخر بالماء البارد".

ابن بطوطة، القرن الرابع عشر

القسم الخارجي (البراني) من حمام عام في تبليسي (Tbilisi) بجورجيا Georgia

إلى اليسار: مخطوطة تركية من القرن السادس عشر تظهر حماماً عاماً على عجلات كجزء من موكب الحرفية الذي استعرض أمام السلطان مراد الثالث بمناسبة ختان ابنه

صورة قبة لحمام تركي في مدينة لندن، إلى جوار مبنى السير نورمان فوستر (Sir Norman Foster) الشهير المعروف باسم "غيركن لندن" (London Gherkin) يقع القسم الخارجي لحمام تركي قديم. تحول هذا البناء اليوم إلى محل لبيع البيتزا

عُرف الحمام الجماعي في أوروبا أيام الرومان كما ذكرنا آنفاً، ولكنه اندثر بعد سقوط روما. ومن التعريف [illegible] في كتاب "غريت هيربال" (Grete herbal) للسير جون تريفي (Sir John Trefty) عام 1529 عن نظرة الناس عن "الاستحمام [illegible]

ثم أعيد الاهتمام بالحمامات بعد مئات السنين في أثناء الحروب الصليبية، عندما رأى الفرنجة الحمامات الإسلامية في القدس وفي بلاد الشام. كان تأثير هذا الاكتشاف قصير الأمد لأن الكنيسة منعت استخدام الحمامات أولاً لأنها من "ثقافة المسلمين الكفار" وثانياً بسبب الممارسات الجنسية السيئة وانتشار الزنا حيث لم يتبع الأوروبيون آنذاك آداب الحمام العمومي كما عند المسلمين الذين يلتزمون بحدود الشريعة الإسلامية

وبحلول القرن السابع عشر أعيد اكتشاف الحمامات عندما تعرف الأوروبيون على الحمامات التركية. حين شاع استخدام الحمامات الشرقية والأزهار الشرقية لدى الطبقات الاجتماعية العليا كان ذلك موضة (تقليعة) وخصوصاً في قصور إنجلترا. افتتح أول حمام تركي (عمومي) عام 1679 خارج شارع نيوجيت (Newgate Street)، ويعرف اليوم بشارع الحمام (Bath Street) في لندن، بناه التجار الأتراك. كما شيدت حمامات تركية في إدنبرة، حيث صمم جون بورنت (John Burnet) عام 1882 حمامات درمشيو (Drumsheugh Baths) الشهيرة؛ فأعيد إحياء الطبيعة البادخة للحمام بكل بهائه وعظمته، إذ كان الحمام يحوي جناحاً من الحمامات التركية ذات القبة المرتكزة على هيكل من الطوب والحجارة التي تحتوي على نوافذ مشبكة ضمن أقواس على هيئة حدوة فرس وزُخرفت الواجهة بممرات مغربية مقوسة رشيقة ذات حواجز حديدية مشبكة بأسلوب هندسي

وهكذا، فيعتقد أن الحمام العام هو أصل النوادي الثقافية والنوادي الصحية ومنتجعات المنتشرة في العالم الحديث. إن التعرق يطرد الملوثات من الجسم ويساعد على التخلص من السموم، كما أن البخار والماء الحار ينشطان الدورة الدموية ويرفعان النبض ونسبة التأيض. إن الاسترخاء في البراني (القسم الخارجي) المشابه لغرفة الاستراحة أو "الأبوديتريوم" الروماني (Roman Apodyterium)، يتيح للجسم أن يرتاح ويستفيد من التمارين السابقة إضافة إلى المتعة التي يجنيها الناس من التفاعل والجو الودي

الخيمة

تستدعي خيام اليوم إلى الخيال صور المعسكرات المبللة بماء المطر أو صوراً للاحتفالات بزواج الأبناء في أوروبا ولبنان لتحمل وصمة عميقة واجتماعية، لكنها كانت أم صغيرة، وهكذا تظل وفيه لجذورها منذ كانت ملاذات للمسافرين الرحل وأمكنة لاجتماعاتهم.

يمكن زخرفة الخيم بتصاميم فاخرة كما كان يحدث في احتفالات السلاطين، إذ كانت تزين بشجان حريرية ملونة بألوان زاهية وبقطاع مرفوع يضيف إليها مزيداً من الجلال والبهاء. في داخلها مقاعد وأرائك مريحة، وسجاجيد ملونة، إضافة إلى بعض الأسلحة اليدوية المحببة والعطور التي يفضلها السلطان. كانت الخيمة ترافقه في رحلاته للحرب، والصيد، والزيارات، وغير ذلك من المناسبات.

أحب الأوروبيون الخيمة التركية منذ أن وقعت عيونهم عليها، خصصت في البداية للأسرة المالكة والأعيان، والحفلات الخاصة والاحتفالات الملكية. وكان الملك الفرنسي لويس الرابع عشر (Louis XIV) من أكثر المعجبين بالخيمة وكان لديه خيم احتفالات عديدة وكانت هذه الخيم ترافق المواكب الفخمة والحفلات الملكية مع عروض ألعاب الفروسية، وسرعان ما نسي الملك خيمة باتت مشهورة لدى الأسر المالكة الأخرى.

كان لويس الرابع عشر مهتماً بالعالم الإسلامي وتوفر على معرفة عامة عنه. وكان في خدمة لويس الرابع عشر أيضاً لغويان مستعربان، لوران دارفيو (Laurent d'Arvieux) وأنطوان غالان (Antoine Galland).

نصبت إحدى هذه الخيم في حدائق فوكسهول (Vauxhall Gardens) في لندن عام 1744، وكان فيها قسم يحتوي على 14 طاولة. وأشهر خيمتين تركيتين هما اللتان نصبتا في إنجلترا عام 1750 تقريباً، إحداهما بحدائق بينسهيل (Painshill) في سَري (Surrey)، وكان يملكها الشريف المصرفي تشارلز هاملتون (Charles Hamilton). ونصبت الأخرى بستورهيد (Stourhead) في ويلتشير (Wiltshire)، وكان يملكها هنري كولت هور (Henry Colt Hoare). رسم جون بارنيل (John Parnell) لوحة بالألوان المائية لخيمة منصوبة في بينسهيل، بعد أن زارها عام 1763.

إلى اليسار: مخطوطة عثمانية تخلد ذكرى حملة عسكرية قادها السلطان سليمان القانوني ضد المجر. والخيم الملونة ترمز إلى الفرق العسكرية المختلفة المعسكرة حول نهر إيبري (River Ibar) أوف ميتروفيتسا (of Mitrovica) الواقع في مدينة سوسافتسر ... في كوسوفو (Kosovo). والكتابة المدرجة في الصورة تصف محطة من المعسكر في الثالث والعشرين من صفر 950هـ (ـ ماير 1543م). وتكون تهم للصمود ستة أميال في يومين.

كان موقع الخيمة في ستورهيد قد خُصص أساساً لمسجد ولكنه ولكن الفكرة غريب بني خيمة ففكك في تسعينيات القرن الثامن عشر بيت خيمة تركية دائمة في بيمبي (Dargan) في ويكلو (Wicklow) بإيرلندا، نصبها ديفيد لاتوش (David la Touche) أواخر القرن الثامن عشر، بيد أن الخيم لم تصمود على الصمود طويلاً هناك بسبب الطقس البارد والممطر

اخذ التقليد الأوروبي لخيم التركية كثيراً من الأساليب المعمارية الإسلامية. فأنتج مهندس معماري جون ناش (John Nash) في القرن الثامن عشر "انطباعاً خارجياً غريباً كلياً" للفسطاط الملكي الذي أعجب الأسرة المالكية الراعية للمشروع. استخدم المشاهد الشرقية التي وصفها في القرن الثامن عشر رسام الطبيعة توماس دانيال (Thomas Daniell) كان دانيال كذلك مؤلف "مشاهد شرقية" (Oriental Scenery)، واعتبر بمثابة مستشار ليساعد في تصميم مسكن بريطاني تتميز معالمه بقبة بصلية وأطناف متدلية وأقواس مدببة وأبراج ذات رؤوس مدببة كذلك. إن الذي أوحى بالفكرة إلى ناش هو دانيال الذي أوفده جورج الرابع (George IV) لكي يعيد هندسة منشأة غير كاملة في الفسطاط الملكي (Royal Pavilion) بمدينة برايتون (Brighton). فجمع القباب البصلية مع السطوح المقعرة، مقلداً خيم الخليفة التركي التي كانت تغطي موائد الطعام وغرف الموسيقى في المبنى واستخدم كذلك منشآت شبيهة بمآذن لإخفاء المداخن

ما زال هذا النمط من الخيم يمارس نفوذاً قوياً، حتى إن أحدها ما زال قائماً بمتنزه كانتربري (Canterbury Park) في هامبشاير (Hampshire)

كان من بين الذين يستمتعون بالخيم وسكونها الإمبراطورة الفرنسية جوزفين (Empress Josephine) التي كان بحوزتها خيمة إسلامية كغرفة لها في قصرها بمدينة مالميزون (Malmaison)، ومثله الإنكليزي جورج الرابع (King George IV) الذي كان يتناول طعامه في غالب الأحيان هناك. ثم كان عند الماركيز أوف هيرتفورد (Marquess of Hertford) الملقب بـ "الفسقة" خيمة كغرفة له صممها دسيموس بيرتون (Decimus Burton) في بيت القديس دنستان (St. Dunstans House). احترقت الخيمة عام 1930 وأعيد بناؤها بتصميم آخر

من الجوسق إلى المشتل

إن ما نراه اليوم في أوروبا من مظلة صيفية في حديقة أو منصة لعزف موسيقية في متنزه محلي أو ساحة مدينة جاءت مما كان يسمى (الجوسق) التركي. كان الجوسق في عهد السلاجقة قاعدة ذات قبة وجوانب معقوسة مفتوحة، ملحقة بالمسجد الرئيس. ثم تطور تدريجياً إلى ظلل (سقائف) صيفية يستخدمها السلاطين العثمانيون

أشهر هذه الجواسق (الأكشاك) كشك جينلي (Tiled Koshk) وكشك بغداد (Baghdad Koshk). أقيم الأول على قصر طوبقابي بإسطنبول عام 1473، وأمر به السلطان محمد الفاتح ويتألف من طابقين مع جوسق علوي ذات جوانب مفتوحة تطل على حدائق القصر وكذلك بني كشك بغداد في قصر طوبقابي عام 1638 - 1639 بأمر من السلطان مراد الرابع. وله الجوسق مفتوحة وهو يطل على حدائق القصر ومشرفة على مدينة إسطنبول المدهشة

كتبت السيدة وورتلي مونتاغيو (Lady Wortley Montage)، زوجة السفير الإنجليزي في إسطنبول، رسالة إلى آن ثيستلثوايت (Anne Thatlethwayte) في الأول من إبريل 1717 تذكر فيها "الجوسق" وتصفه "يرتفع عن الأرض بتسع درجات أو عشر ويحيط به شبابيك مذهبة" بيد أن الذي جلب هذا النمط المعماري إلى أوروبا هم الملوك والحكام الأوروبيون. فملك بولندا مولع بشكل خاص بحب الجوسق، وكذلك عمه لويس الخامس عشر ستانسلاس اللوريني (Stanilsas of Lorraine) بنى لنفسه عدة جواسق بناء على ذكرياته أيام أسره في

... الحكام الأوروبيون هم الذين جلبوه إلى أوروبا.

جوسق في قصر طوبقابي في تركيا يسمى "كشك بغداد" (Baghdad Koshk)، بناه السلطان مراد الرابع عام 1639 بعدما فتح بغداد فيه قاعة اجتماعات تسقفها قبة ذات مدخنة طويلة تطرد الدخان المنبعث من النار

صورة مصغرة ... [illegible] ... الثالث وابنه في ... [illegible] ... جالسين في كشك ... [illegible] ... Shahanshahname ... [illegible] ... رسمها ... [illegible] ... [illegible]

تركيا كانت هذه الجواسق تستخدم على نطاق في الحدائق لتقديم القهوة والمشروبات ومن ثم تحولت إلى منصات لفرق موسيقية ومراكز لمعلومات تناسب تزيين الحدائق الأوروبية والشرفات والشوارع [illegible]

تطورت التصاميم لتحدد كلي قصور الجوسق في هذه الحالة إلى ما نعرفه اليوم باسم الدفيئات وهي غرف زجاجية تبنى في حدائق أو [illegible] جوانب كثير من المنازل الأوروبية وأقدم الدفيئات هي تلك التي [illegible] همفري ريبتون Humphrey Repton [illegible] ملكي في برايتون وكانت كلها قطعة [illegible] ممرات تؤدي إلى الإصطبلات وممرات من الأزهار التي تغطي بزجاج كما كانت موضوعة لدفيئات [illegible] والدفيئات الأخرى والأقفاص كبيرة للطيور [illegible] تكييفاً لجواسق معروفة على سطح القصر في الحصن المسمى "الله داد" Ala-dad [illegible]

الحدائـــق

تهيمن المروج ذات الحدود العشبية على كثير من الحدائق الأوروبية، خصوصاً في المملكة المتحدة. كانت الحدائق الواسعة في أوروبا خلال العصور الوسطى محصورة ببلاط النبلاء أو الأديرة، وكانت تستخدم لإنتاج أعشاب نافعة وخضراوات وفواكه

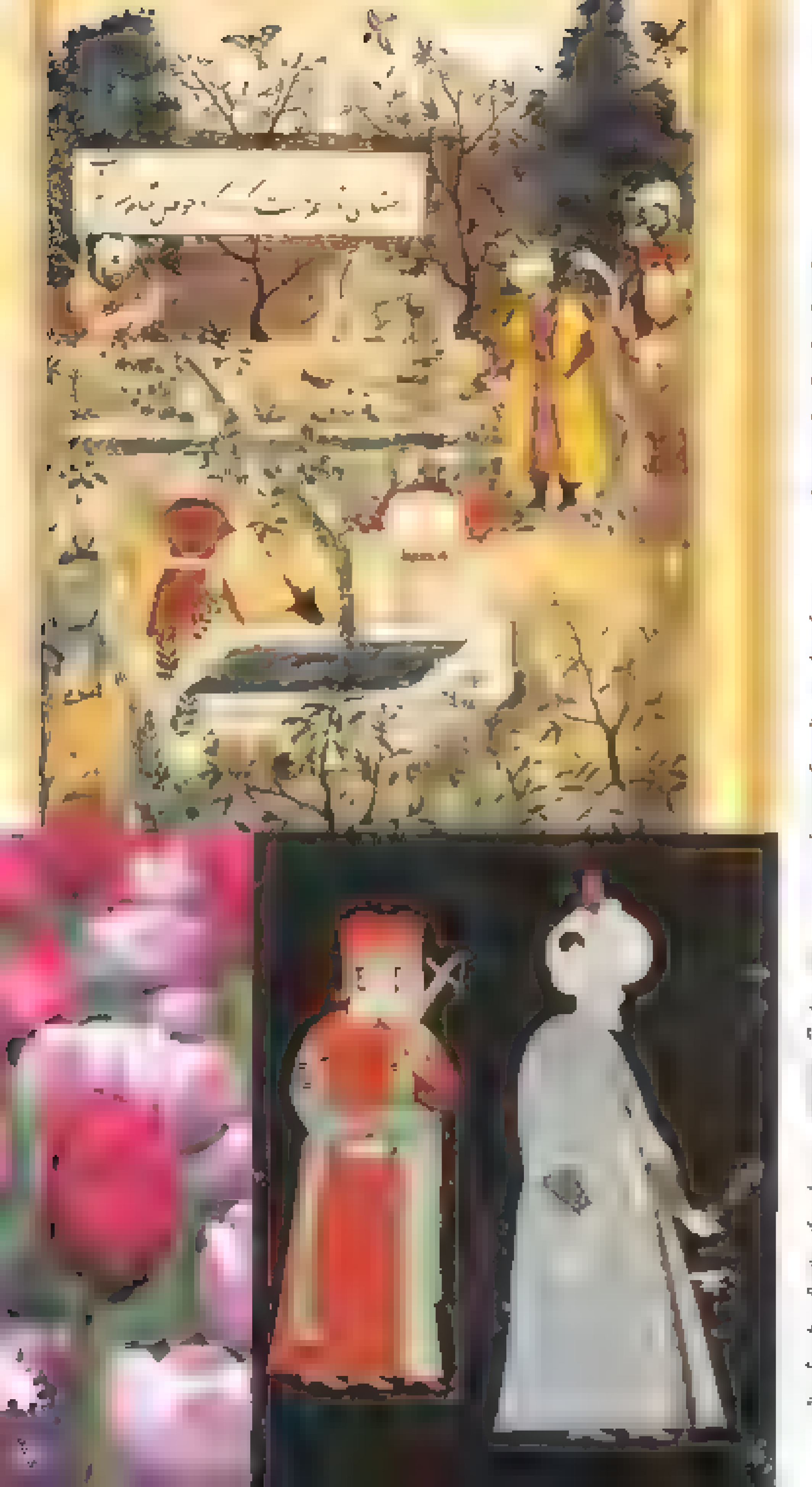
تعد الحدائق والجنائن عند المسلمين مصدراً للجمال ومصدر إلهام، لأن النباتات والأشجار والحيوانات والحشرات وكل ما في الطبيعة يعد نعمة من الله وآية دالة على عظمته تعالى. يبيح الإسلام استعمال الطبيعة والتمتع بها وتغييرها بأساليب متعاطفة معها. ولهذا بقيت الحدائق حتى يومنا هذا تتمتع بمكانة عالية لدى عامة المسلمين.

كثيراً ما توصف جنات عدن في القرآن الكريم بأنها حدائق في غاية الجمال والهدوء والسكينة. كان لهذا تأثيره الكبير في إلهام المسلمين في تصميم الحدائق التي تشبه الجنان. فانتشرت هذه الحدائق السماوية في طول العالم الإسلامي وعرضه، من إسبانيا إلى الهند وخاصة منذ القرن الثامن. وبعد نحو مئة سنة ابتكر العباسيون تصاميم خاصة بهم؛ ومنذ ذلك الحين أخذت الحدائق ذات مشاتل الأزهار الهندسية وجداول المياه والنوافير بالانتشار في أنحاء البلاد الإسلامية. إن مجرد نظرة على حدائق قصر الحمراء في غرناطة بإسبانيا أو على حدائق تاج محل في الهند تعطي فكرة عن جمالها.

لم تكن الحدائق للتأمل والتفكير بعيداً عن ضوضاء الحياة فحسب، بل كان لكثير منها وظائف عملية كتوفير أطعمة للمطبخ. كما كانت أيضاً مصدر إلهام لظهور نوع من الشعر العربي عرف "بالروضيات" (شعر الروضة) الذي يستحضر رياض الجنة والفردوس.

"جنات تجري من تحتها الأنهار خالدين فيها ومساكن طيبة في جنات عدن ورضوان من الله أكبر".

(قرآن كريم، سورة التوبة، آية ٧٢)



اليسار: مخطوطة من القرن السابع عشر [illegible] يمسك مخطط ويراقب الجنائني وهم يتجولون [illegible] الأزهار

في الأسفل صورة مصغرة من القرن السادس عشر [illegible] سليمان القانوني. كان التوليب يزرع في حدائق "السراي" في تركيا في عهد هذا السلطان

في الغرب [illegible] عشر ظهرت الحدائق [illegible] في طبيعتها [illegible] كانت حدائق [illegible] الأقصى والأوسط وظهرت مثل هذه الحدائق في بقية بلدان أوروبا بعد نحو خمسة قرون ويمكن مشاهدة أثر الحديقة الإسلامية في [illegible] حديقة [illegible] (Stibbert) في فلورنسا والجناح [illegible] (Royal Pav[illegible]) في مدينة برايتون بإنجلترا

[illegible] من الزهور التي [illegible] من النرجس والتوليب والسوسن [illegible] كلمة توليب [illegible] (Thand [illegible]) [illegible] الزهرة على [illegible] كلمة [illegible] من الكلمة العربية [illegible] (dulian) [illegible] توليب [illegible] زهرة التوليب من [illegible] في تركيا [illegible] على [illegible] في [illegible] في [illegible]

كانت [illegible] توليب [illegible] العطر [illegible] عام ١٥٥٤ مع [illegible] توليب [illegible] Ogier de Busbecq [illegible] السلطان سليمان القانوني [illegible] زهرة توليب [illegible] Sermoneta [illegible] فرانسيسكو [illegible] Francesco [illegible] زهور توليب [illegible] القرن السابع عشر كان في حديقة [illegible] زهرة توليب كما [illegible] Hortensis وهم [illegible] زهور توليب [illegible]

اليسار: حدائق جنة العريف في قصر الحمراء، غرناطة، إسبانيا.

التي هربوا إليها. وأخيراً في ثمانينيات القرن السابع عشر جلب رجل إنجليزي يدعى السير جورج ويلر (Sir George Wheler) زهرة التوليب إلى بريطانيا من حدائق "السراي" في إسطنبول.

لم ترتحل نبتات القرنفل والسوسن بصفة أزهار، بل كانت شائعة كنقوش تزين الخزف الفارسي والتركي، وكانت زهرة القرنفل بشكلها المروحي تشكل مجموعة ناجحة مع التوليب في الخزف الإزنيكي (Iznik). ونسخ هذا التصميم في الزخرفة الأوروبية، وظهر في عدد من شحنات الخزف المنتج في لامبيث (Lambeth) وبريستول، ويعود تاريخ ذلك إلى ما بين عامي 1660 و1700.

كان الخزافون الفرس يستخدمون زهرة السوسن في أشكال أفقية ودائرية، وخصوصاً زمن الصفويين في القرنين السادس عشر والسابع عشر. ثم تابعت الزهرة رحلتها، كالقرنفل، لتتأثر في تصاميم أوروبية كالخزف البريستولي (Bristol) المصقول والمزخرف بالأزرق.

أحب البريطانيون البستنة واستمروا يرعون هذه الأزهار حتى شاعت معارض الأزهار، ومن أكبرها معرض تشيلزي (Chelsea). وإذا أخذت الأرقام بالاعتبار فإن ذلك يعني أن البستنة والحدائق لن تخبو ولن تذبل؛ فكل معرض يكلف نحو ثلاثة ملايين جنيه إسترليني، وفي معرض يدوم أكثر من أسبوع تباع أكثر من 60,000 كعكة، و10,000 فنجان قهوة وشاي وأكثر من 28,000 سندويشة.

"حيثما حل المسلمون الأوائل أنشؤوا جنات أرضية تعطي ملامح الجنة الموعودة في الآخرة. إن قائمة المدن الإسلامية التي تفاخرت بالمسطحات الهائلة من الحدائق طويلة جداً. ومن الأمثلة على ذلك، مدينة البصرة التي وصفها جغرافيون قدماء بأنها البيدمية ذاتها؛ كانت ذات أقنية تقطع حدائق وبساتين ميلاً بعد ميل. وكانت مدينة نصيبين في بلاد ما بين النهرين تحوي 40,000 حديقة للأشجار المثمرة، وكذلك كان في دمشق 110,000 حديقة".

واطسون، أ. م. (Watson, A. M.) 1983، الابتكار الزراعي في العالم الإسلامي (Agricultural Innovation in the Early Islamic World) طبعة جامعة كمبردج (Cambridge University Press).

النوافير العجيبة

النوافير تهدّئ وتلطّف حاسة البصر وحاسة السمع في آن واحد. إنها توفر جواً مهدئاً بعيداً عن صخب المدينة التي تسببها حركة المرور، ومحركات الطرق وضجيج الكلام، كما يحصل في عالم اليوم الأكثر صخباً. وتهيئ النوافير كذلك جواً من الخصوصية، وتمنع الكلام الهادئ من أن يصل إلى آذان الجوار، إضافة إلى كونها حماماً للطيور التي تنجذب إليها.

المعالم المائية جزء أساسي من الحدائق الفخمة، وهي اليوم كما كانت قبل ألف سنة في العالم الإسلامي تدل على الثروة الوفيرة؛ ذلك لأن الماء كان نادراً وعرضه بهذه الطريقة يثير العجب. غدت النوافير حجر الزاوية للفن والعمارة، ومن أفضل الأمثلة على ذلك نافورة حديقة الأسود في قصر الحمراء بغرناطة ويبلغ عمرها نحو 650 سنة

للنافورة حوض مستدير محاط باثني عشر أسداً منحوتة من الرخام، وهي كانت على الأغلب ملونة بألوان زاهية غنية. تمثل هذه الأسود علامات الأبراج الاثني عشر الفلكية/ الاثني عشر شهراً الزمنية. يصل الماء إليها بأقنية تحت الأرض في نظام مؤقت بدقة يأتيها من الجبال المحيطة بها حتى تنساب من أفواه الأسود. وكل ساعة يخرج الماء من فم أسد منها على التوالي

كان غياب الإحساس بالزمن يولد مغزى عالياً لأن القصر الضخم كان يشبه الفردوس على الأرض، وليس في الفردوس زمن لأن أهل الجنة يعيشون في سعادة خالدة أبداً

كتب على حافة هذه النافورة الكبيرة قصيدة من الشعر لابن زمرك، تمدح جمال النوافير وقوة الأسود، وتصف في الوقت نفسه أنظمتها المائية العبقرية وكيفية عملها الأمر الذي كان يحير ويدهش كل من رآها. وما زال النظام يعمل كما كان يعمل حينذاك تماماً، حيث يشتغل بفعل تضافر الجاذبية وضغط الماء.

"إن المتقين في جنات وعيون".

قرآن كريم، سورة الذاريات، الآية 15

تبارك من أعطى الإمام محمدا — معاني زانت بالجمال المغانيا

وإلاّ فهذا الروض فيه بدائع — أبى الله أن يلفى لها الحسن ثانيا

ومنحوتة من لؤلؤ شف نورها — تجلّى بمرفض الجُمان النّواحيا

يذوب لجين سال بين جواهر — غدا مثلها في الحسن أبيض صافيا

ألم تر أن الماء يجري بصفحها — ولكنها سدّت عليه المجاريا

كمثل محب فاض بالدمع جفنه — وغيض ذاك الدمع إذ خاف واشيا

وهل هي في التحقيق غير غمامة — تفيض إلى الآساد منها السواقيا

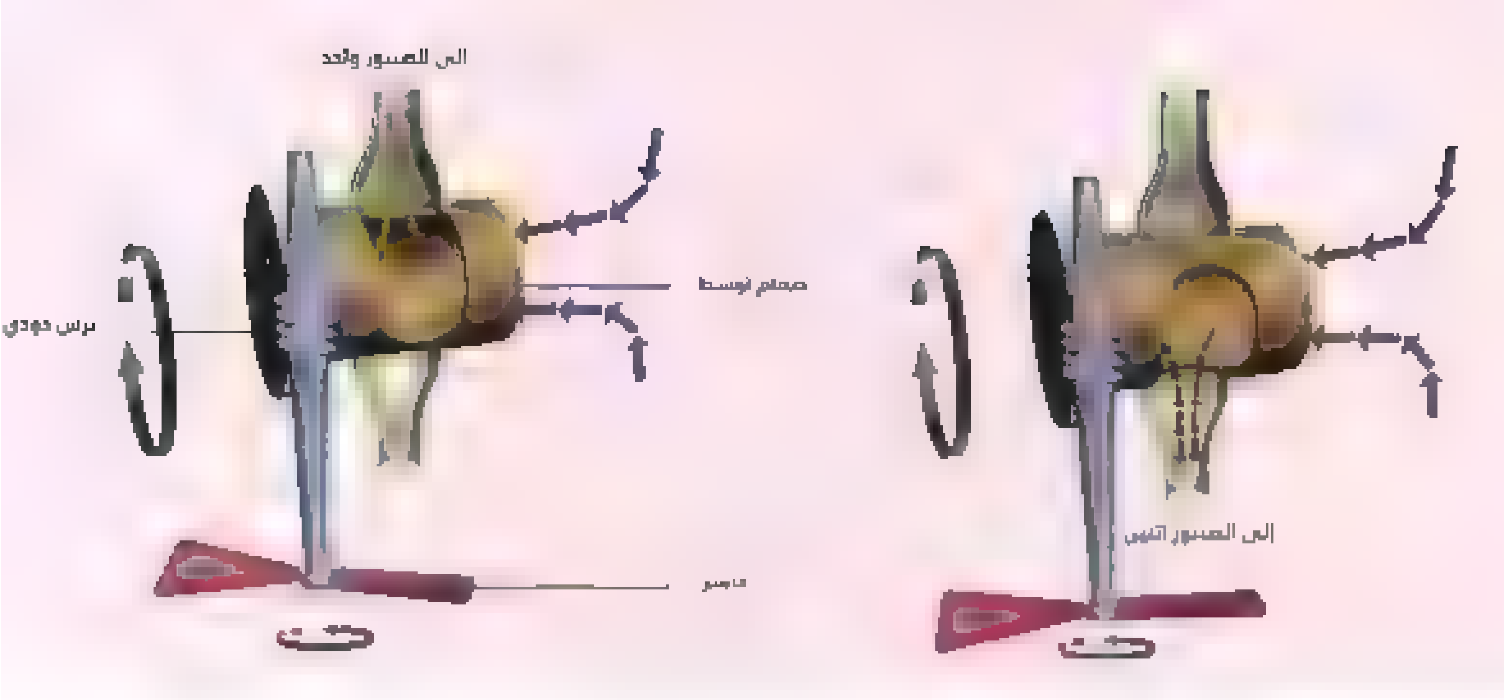
وقد أشبهت كفّ الخليفة إذ غدت — تفيض على أسد الجهاد الأياديا

ويا من رأى الآساد وهي روابض — عداها الحيا عن أن تكون عواديا

قصيدة ابن زمرك المنحوتة على نافورة قصر الحمراء

قصر الحمراء أمام جبل الثلج/ أو جبل شلير (Sierra Nevada) مصدر ماء نافورة الأسود

نافورة الأسود في [illegible] قصر الحمراء بغرناطة [illegible] عمرها نحو ٦٠٠ سنة ويعتقد ان الأسود الاثني عشر تمثل ساعة إذ يتدفق الماء من الأسود بالتتابع حيث يدل الماء المتدفق من الأسد الأول على الساعة الواحدة، وهكذا بقية الأسود



وصف حديث للصمام الشرَي الأوسط، الذي ابتكره الإخوة بنو موسى لأجل الشكل المتغير للنوافير. عندما يدير الماء الناعور يدير الترس الدودي والعجلة. الصمام مرتبط بأنبوب الماء الأساسي، فيتيح بدوره للماء أن يتدفق إلى أحد الصنبورين في وقت معين، فيولد كل صنبور شكله النافوري الخاص به، محدثاً انطباعاً بأن النافورة تغير شكلها ذاتياً

نوافير الإخوة أبناء موسى ابن شاكر

قضى المهندسون المسلمون وقتاً طويلاً وبذلوا جهداً مضنياً للتعامل مع الماء والتحكم بالطريقة التي يسيل فيها والاعتناء به. ومن بين العباقرة الذين فعلوا ذلك الإخوة بنو موسى بن شاكر في القرن التاسع ببغداد.

ألف هؤلاء الإخوة، وهم محمد وأحمد والحسن، كتاباً عنوانه "كتاب الحيل" تضمن نوافير تغير شكلها باستمرار. وما زالت هذه النوافير منذ القرن التاسع حتى اليوم تولد إحساساً بالتشوق والحيرة لجمالها وتنوع الأشكال المائية فيها.

تحدث الإخوة عن ستة تصاميم: الأول يطلق على الأساليب الأساسية الموجودة في النوافير كلها. أما الخمسة الباقية فتبحث في كيفية استخدامها معاً لتشكيل نوافير متغيرة الشكل [illegible]

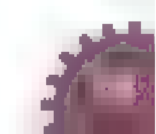
كان تصميم النوافير [illegible] وصفه الإخوة بنو موسى [illegible] بالتكنولوجيا [illegible]، مثل العجلة والترس الدودي، والصمامات [illegible] والعتلات [illegible] كل [illegible] ظهر [illegible] في التصميم [illegible] كانوا [illegible] عميق [illegible] التصنيع [illegible] النوافير [illegible] [illegible] الصمامات [illegible] (التوسطي).

أما النوافير العجيبة فهي تلك التي تغير أشكالها في فترات معينة. ويمكنها أن تفعل ذلك بفضل ما يسمى "برعماً" حيث يتدفق الماء. إن ما يحدد الشكل الذي تبدو عليه النافورة هو هذا البرعم والأنابيب التي تؤدي إليه. أما الأشكال الثلاثة الرئيسة فهي الدرع، والحربة، والزنبقة. تظهر هذه الأشكال الثلاثة من فوهة النافورة ذاتها. ولكن، لا بد أولاً من وضع خزان ماء كبير فوق النافورة وعلى ارتفاع عال بعيداً عن الأنظار كي يولد ضغطاً كافياً للحصول على الشكل المرغوب.

تستعمل بعض النوافير الترس الدودي والصمام "الشَّرَي" الأجوف الذكي الذي سمي كذلك لشبهه بسرة الإنسان. وهذا الصمام هو الذي يوجه الماء لإنتاج الشكل المتدفق.

إن استخدام الترس الدودي والعجلة لنقل الحركة من الماء المنساب إلى الأنبوب الدوار يعد قفزة كبرى في اختراع أنظمة التحكم التي كانت ضرورية لاختراع الآلات الذاتية الحركة (الأوتوماتيكية) في أثناء الثورة الصناعية.

ما زالت النوافير تتابع تقاليدها بدمج مستجدات التكنولوجيا الدقيقة. ويمكنها اليوم أن تشتمل على الإنارة والأصوات الموسيقية المرافقة مع اندفاعات الماء.



الأساليب الثلاثة الرئيسة لنافورة الإخوة أبناء شاكر

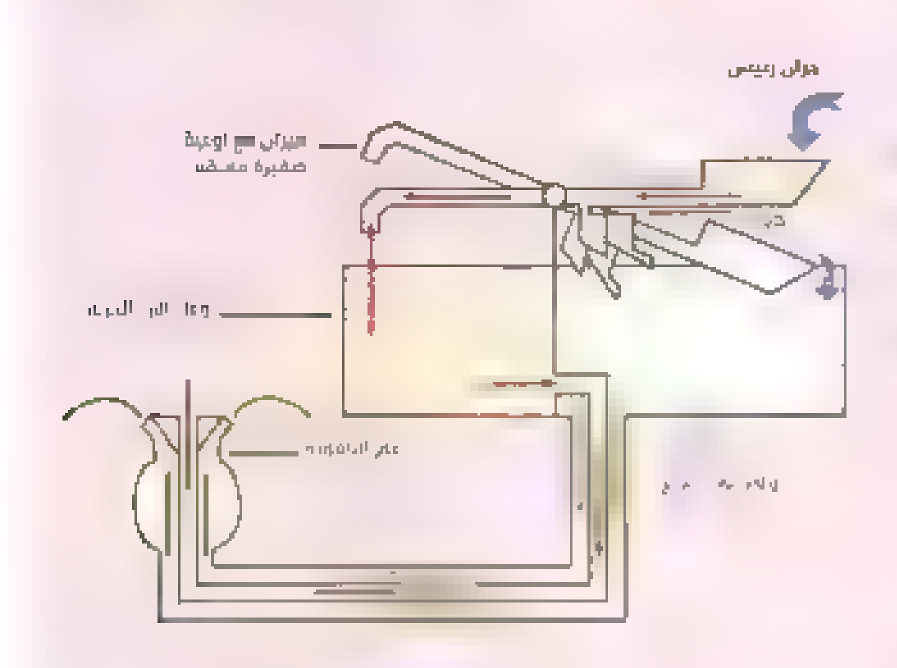
رمح / حربة

درع

زنبقة

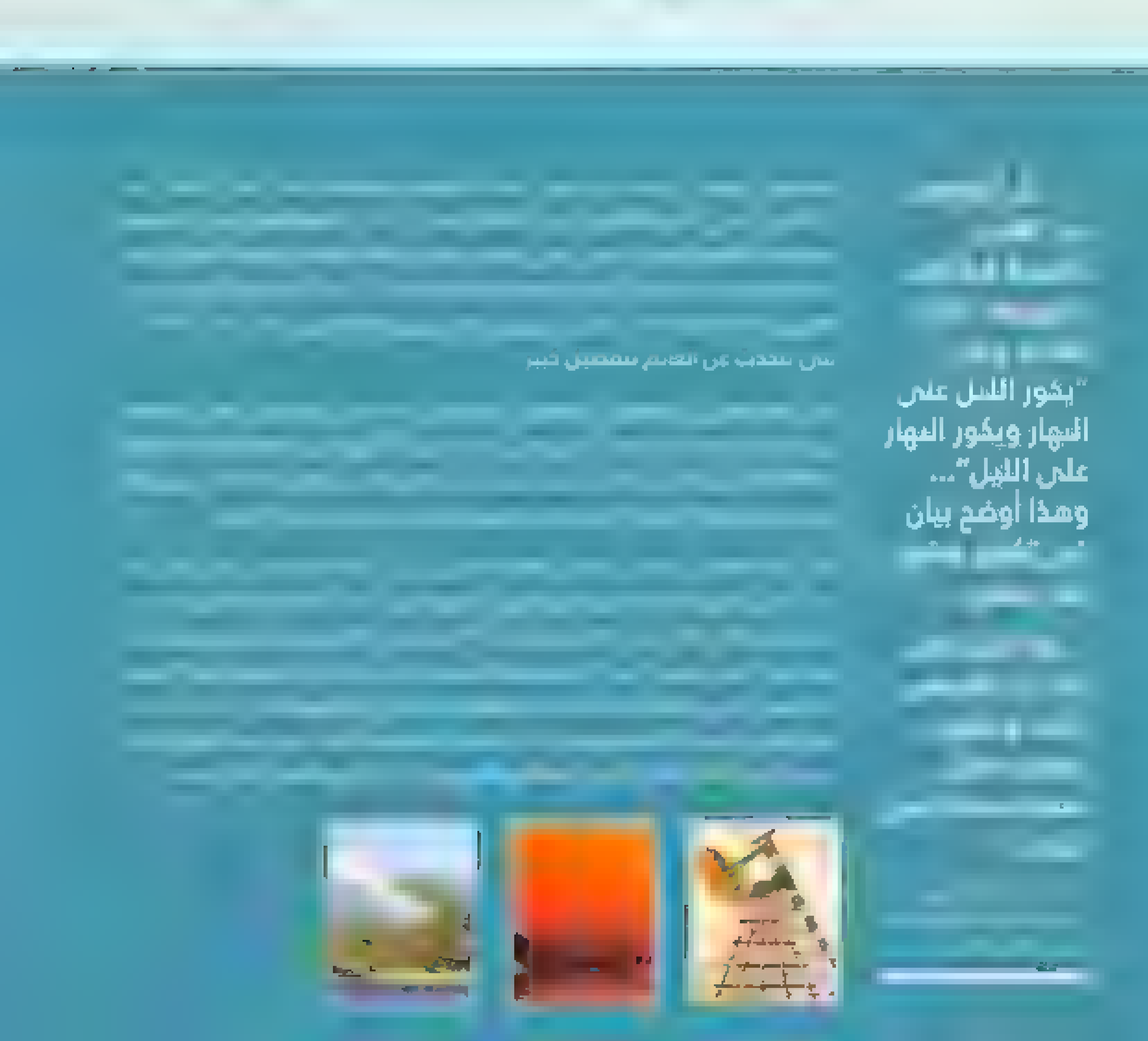
تتكون الميزان من أنبوب ينقل الماء من الخزان الرئيس به وضعين، أفقي (أحمر فاتح) ومرفوع (أخضر فاتح) في الشكل. عندما يكون أفقيا، يذهب الماء من الخز إلى الصهريج الأيسر الذي يغذي الأنابيب ويسم البرعم مشكلا نافورة على هيئة رمح، حربة. وفي أثناء ذلك تمتلئ ببطء على نحو بطيء خزانات صغيرة ملحقة بذراع الميزان. فتنتصب هذه ذراع الميزان في النهاية إلى وضعه المرفوع.

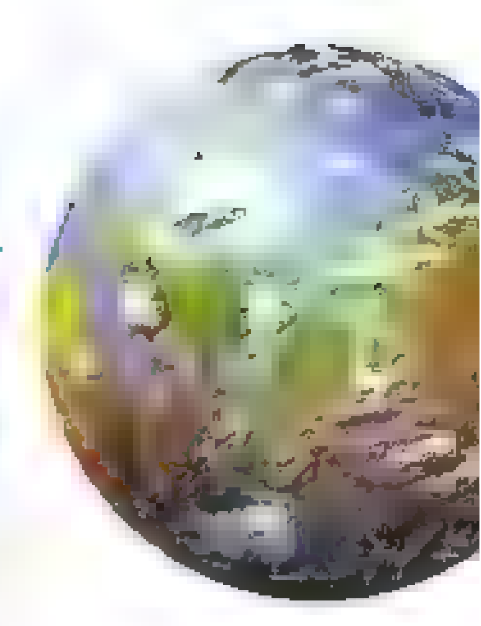
وعندما يرتفع، يسيل الماء من الخزان الرئيس إلى الصهريج على اليمين، مغذيا الدرع البرعمي الشكل تفرغ الحاويات الصغيرة على الجانبين ببطء يعود الميزان إلى وضعه الأفقي، وتتكرر العملية مر د دام الماء في الخزان الرئيس



رسم يبين كيف يعمل نظام التوازن لتصميم نافورة أبناء شاكر

العالم





كوكب الأرض

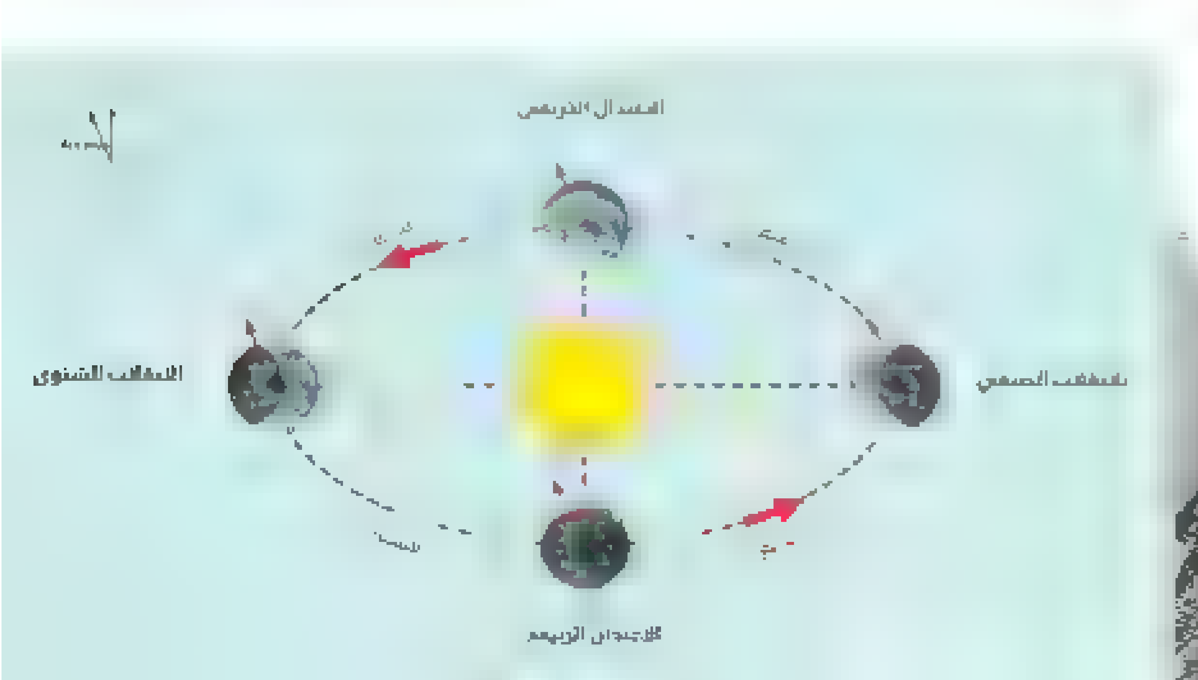
أتى على الإنسان حين من الدهر لو قيل فيه بأن الأرض كرة تتمايل وتترنح وأنها متوهجة في الداخل معمورة بالبحار تدور على محورها في مسار إهليجي حول جرم ملتهب، لعدّتْ فكرة سخيفة مضحكة بل منافية للعقل. ولكن وخلال قرون من المراقبة والتجارب والحسابات التي قامت بها حضارات متعاقبة تأكدت أن هذه هي حال العالم فعلاً وأن هذه الكرة هي كوكب الأرض

يعود الفضل في تقدم البحث بهذا الميدان إلى علماء العصر الإغريقي الذين تأثروا بعلماء مصر القديمة، وتفيدنا خاصة أعمال بطليموس في القرن الثاني للميلاد قدّر هذا العالم الفلكي الرياضي أن خط الطول للنجوم الثابتة يتغير درجة واحدة كل قرن أو 36 ثانية سنوياً، وأعلن عن ذلك في منظومته الفلكية التي كانت تنص على [illegible] ونعرف هذه الحركة اليوم بـ "مبادرة الاعتدالين" (the precession of the equinoxes) وتدل على أن الأرض تتمايل ببطء على محور دورانها في مسار فلكها بسبب شد جاذبية الشمس والقمر على الحزام الاستوائي للكرة الأرضية.

ونعرف اليوم أنه خلال كل فترة تقدر بـ 25,787 سنة يؤثر هذا التمايل في الزمن الذي تكون فيه الأرض أقرب إلى الشمس وفي الزمن الذي تكون فيه أبعد ما يكون عنها، وبالنتيجة يؤثر كذلك في مواعيد الفصول، وهذا يعني أن النجوم والأبراج تتحول ببطء نحو الغرب

وفي ما يتعلق بـ "مبادرة الاعتدالين" فقد حصل الفلكيون المسلمون على معطيات لأرقام أكثر دقة من تلك التي كانت بحوزة بطليموس. ففي القرن العاشر قال الفلكي البغدادي محمد البتاني إن الميل يزداد درجة واحدة كل ست وستين سنة أو 54.55 ثانية سنوياً، وتكتمل دورته كل 23,841 سنة. وقال ابن يونس، المتوفى عام ١٠٠٩ م، إن

حساب كلوديوس بطليموس (Claudius Ptolemy) في القرن الثاني الميلادي مبادرة الاعتدالين أدى إلى أن يراقب العلماء المسلمون فصول السنة وأن يدرسوا ميلان الأرض وتفسيره



الميل يقدر بدرجة واحدة كل سبعين سنة، أو 51.43 ثانية سنوياً، وتكتمل الدورة كل 25.175 سنة. وهذا يقارب بصورة مدهشة الأرقام التي توصل إليها العلماء اليوم بهذا المجال، وهي 50.27 ثانية سنوياً أو نحو 25.787 سنة للدورة الكاملة.

السبب الأساسي لحدوث الفصول هو محور الأرض المائل على مستوى المدار الإهليلجي. فإذا كان نصف الكرة الأرضية الشمالي على هذا القبيل مثلاً يميل نحو الشمس يكون في الصيف. وكان المسلمون في أثناء دراستهم للفصول يدرسون ويحسبون ميل الأرض.

خلال القرون التي تلت بطليموس أصبح اكتشاف درجة الميل الدقيقة مسألة تامل كثيف بين الفلكيين وعلماء الرياضيات. ففي القرن العاشر، أنشأ الخُجندي عالم الفلك والرياضيات الطاجيكي مرصداً ضخماً في الري (Rayy)، قرب طهران بإيران، ليراقب سلسلة التحولات بخط زوال الشمس، فأدى به ذلك إلى أن يحسب بدقة متناهية ميل محور الأرض بالنسبة للشمس.

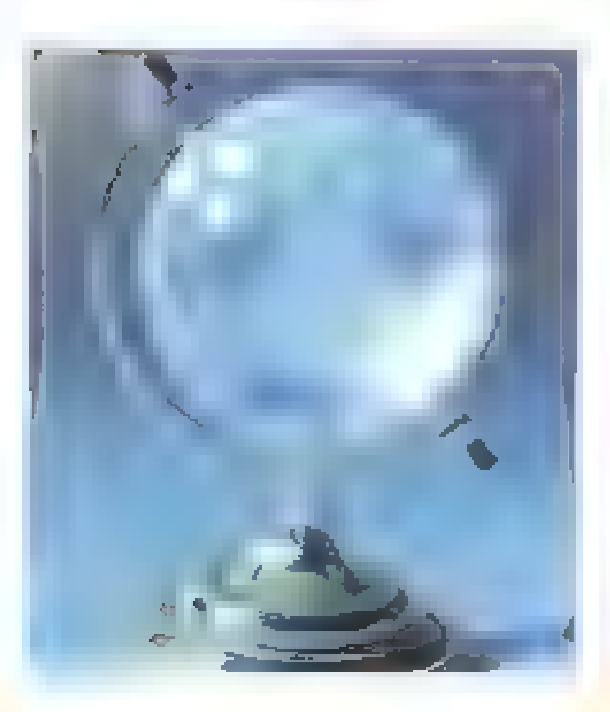
نعلم اليوم أن هذا الميل يبلغ 23°34 تقريباً، وبقياس الخُجندي كانت 23°32'19"، وهي نتيجة قريبة جداً من القياسات الحالية. وبفضل هذه المعلومات وضع للمدن الكبرى قائمة بخطوط الطول والعرض.

قبل هذا الاكتشاف بقرن من الزمن طلب الخليفة المأمون من مجموعة من الفلكيين المسلمين قياس محيط الكرة الأرضية. فقاسوا طول الدرجة القوسية الأرضية التي وجدوا أنها تساوي 56,666 ميلاً عربياً، أي ما يعادل 111,8.2 كم، وبالتالي حددوا طول محيط الكرة الأرضية بما يعادل 40,253.4 كم. واليوم نعرف الرقم المضبوط تماماً وهو 40,068.0 كم على خط الاستواء و 40,000.6 كم مروراً بالقطبين، وهكذا لم تكن حساباتهم بعيدة عن حسابات اليوم.

في القرن الحادي عشر، قال البيروني، العالم الموسوعي، مازحاً: "ها هي ذي طريقة جديدة لقياس محيط الأرض لا تتطلب السير في الصحراء". إذ قاس محيط الأرض باستخدام معادلة مثلثية، مسجلاً كل ذلك في كتابه "تحديد نهايات الأماكن لتصحيح مسافات المساكن". يقول المؤرخ الكندي المعاصر لين بيرغرين (Len Berggren): "لقد أتاح صدر البيروني أن يستطيع بمعادلة رياضية بسيطة مصحوبة ببعض القياسات أن يحقق ما يحتاج إلى فريقين من المساحين يجوبان الصحراء".

ضمن البيروني كتابه هذا دراسة مفصلة لقياسات سطح الأرض، فعرض فيه قياس خطوط الطول وخطوط العرض، وحدد ما يقع على الجانب الآخر من الكرة الأرضية. كان سابقاً لزمانه، حتى إنه ناقش نظرية دوران الأرض حول محورها.

كان كثير من العلماء المسلمين حينذاك، ومن بينهم البيروني، يسلمون بكروية الأرض. قال الفقيه الأديب الأندلسي ابن حزم في القرن العاشر: "إن البراهين قد صحت بأن الأرض كروية، والعامة تقول غير ذلك... والدليل على ذلك أن الشمس دائماً ما تكون عمودية على نقطة محددة على الأرض". وهذا مثل آخر على المدى الذي بلغه المسلمون في تمهيد أبحاث مبتكرة قائمة على الملاحظات والمراقبة والتجربة وليس على الخرافة.



علم المساحة

علم المساحة علم قياس الزوايا والمسافات على الأرض لتمكين توضيحها بدقة على الخرائط. وتستخدم المساحة لبناء الطرق، وتشييد المباني ووضع تصاميم المنشآت المعمارية، وكذلك في ترسيم الحدود بين الممتلكات والبلدان. استخدم الرومان تقنيات مسح بسيطة "لموازنة الأرض ومستوياتها". وأحدث إسبانيو هذه التقنيات ومن جملة ما تضمنه المعدات القياسية كان مستوى مثلثي بسيط مع شاقول استقامة البناء.

لم يكن عند الرومان تقنية قياس الأبعاد باستخدام المثلثات (Triangulation)، وهو الأسلوب المستعمل اليوم في المساحة. دخلت هذه التقنية في مقالات الأسطرلاب لعالمين مسلمين إسبانيين هما مسلمة المجريطي من مدريد الحالية وابن الصفار. ترجم جون الإشبيلي (John of Seville) عمل المجريطي إلى اللاتينية في القرن الثاني عشر مما أدى إلى انتشار هذه التقنية.

يمكن بالأسطرلاب إنجاز أنواع من القياسات المثلثية، بما في ذلك قياس الارتفاعات والمسافات بواسطة مثلثات قائمة الزاوية ومربعات. وباستخدام هذه الآلة، بالإضافة إلى إجراءات المسح الرومانية، استطاع المساحون المسلمون استخدام هذه التقنية بفضل العضادة (وهي مسطرة ذات مهداف في كل طرف).

ظهر في القرن العاشر كتاب "علم الهندسة" (Geometria) وهو مجموعة من النصائح الرياضية لعلماء الأندلس، اعتمد عليه دير ريبول بإسبانيا. عرض الكتاب تفاصيل القياسات المثلثية التي يمكن إنجازها بواسطة الأسطرلاب، خصوصاً من أجل الحصول على حدود مستقيمة لمساحات واسعة من الأراضي.

كما عكفت بعض فرق المساحين على تنفيذ مشروعات تطرح تحديات كبيرة مثل مسح قنوات الري، كما هي الحال اليوم. كانت هذه الفرق تسمى في الأندلس "المهندسين". وقد عرفوا في شرق إسبانيا بمساحي السوجوخادور (Soguejador).

ما زالت تقنية القياس بالمثلثات مستخدمة حتى اليوم لتحديد مواقع نقاط مجهولة البعد، ولكن بمساعدة التكنولوجيا المتقدمة كنظام تحديد المواقع العالمي (Global Positioning System).

مهندس يستخدم ناظور المساحة لقياس الأبعاد.

علم الأرض

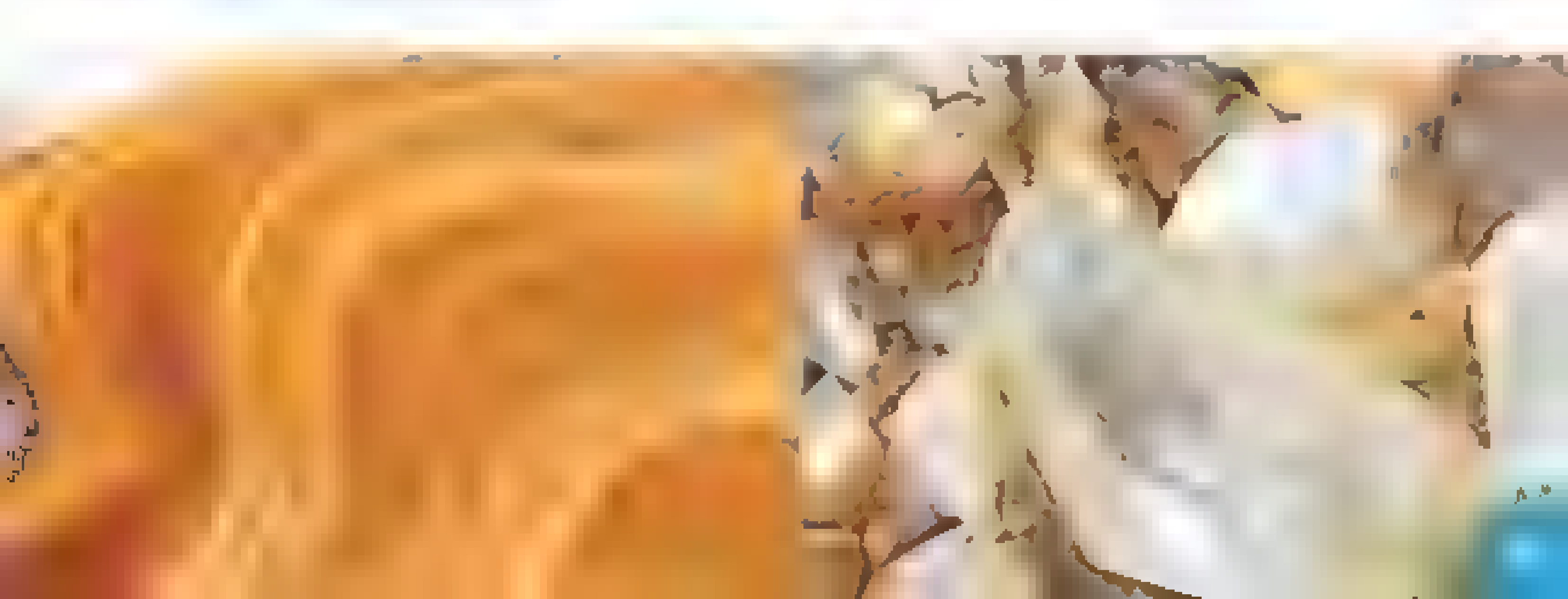
علم المعادن فرع مهم من علوم الأرض تختص بدراسة المواد والسوائل المعدنية. وتنتظم المؤسسات العلمية في هذا الميدان تحت لواء الجمعية العالمية للمواد المعدنية. وقد عاش هذا العلم تطوراً كبيراً منذ أن بدأ علماء المعادن المسلمون بدراسة هذا الحقل العلمي قبل ألف سنة. ويضم جدول المعادن المعروفة اليوم، وتشرف عليه الجمعية العالمية، أكثر من أربعة آلاف نوع.

المعدن مادة في الطبيعة ذات تركيب كيميائي محدد علمياً وبنية بلورية خاصة. وبعبارة أخرى، فالمعدن هو مادة طبيعية متبلرة ونقية كيميائياً، كالذهب والألماس والكوارتز والكالسيت والصفير (الياقوت الأزرق) واللؤلؤ.

تعد الجواهر والأحجار الكريمة أنماطاً خاصة من المعادن. إنها أحجار نادرة وجميلة (بلونها وشفافيتها وتألقها) وهي مواد صلبة بحيث تقاوم التحولات الكيميائية والفيزيائية مدة طويلة من الزمن. ويتميز الألماس والياقوت، والصفير، والزمرد بهذه الخصائص.

عرف المصريون القدامى وأهل بلاد الرافدين، والهنود، والإغريق، والرومان، والصين أنواعاً معينة من المعادن والأحجار الكريمة والجواهر. ولما غدت غالبية هذه البلدان جزءاً من الدولة الإسلامية ترجمت إلى العربية كتاباتهم في الجواهر والمعادن، في جملة ما ترجم من الموضوعات، خلال القرون الثلاثة الأولى من الحضارة الإسلامية. ولهذا فليس غريباً أن نجد أفضل الإسهامات قد قدمها العلماء المسلمون في علم المعادن وعلم المجوهرات الذي ظهر بعد مئة سنة من هذه الترجمات، عندما أصبح عمل القدماء في متناول العلماء المسلمين والمستكشفين لمتابعة العمل والبحث.

وفي هذه الأثناء سمحت المساحة الشاسعة التي يغطيها العالم الإسلامي للعلماء بدراسة علوم الأرض على نطاق واسع وليس في حوض البحر المتوسط، كما فعل الإغريق، وامتد عملهم في أوروبا وآسيا وأفريقيا كذلك. فجمعوا المعارف والمعلومات عن المعادن والنباتات والحيوانات



من مناطق نائية كجزر الملايو (Malay islands) ودونوها في كتب موسوعية مثل "كتاب الشفاء" لابن سينا الذي صدر في القرن الحادي عشر، ويضم علوم الرياضيات والفلسفة والطبيعة، وفيه قسم للمعادن إضافة إلى الطب. اكتسب هذا الكتاب شهرة واسعة وأحدث أثراً كبيراً عند العلماء الأوروبيين خلال عصر النهضة الأوروبية بفضل المعلومات القيمة فيه.

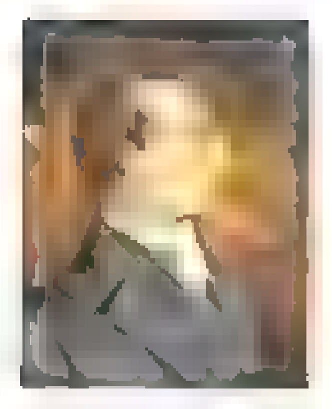
كان ابن سينا، المعروف في الغرب بـ Avicenna، معلماً بارزاً للحضارة الإسلامية يلمع في ذروة نموها العلمي. ولكنه اليوم معروف في ميدان الطب والفلسفة أكثر مما هو معروف في حقل علوم الأرض. ومع ذلك، تضمن كتابه "الشفاء" قسماً أصيلاً في علم المعادن وعلم الظواهر والأرصاد الجوية (الآثار العلوية كما سماها)، حيث قدم تغطية شاملة لعلم عصره في ما يحدث على سطح الأرض. يتألف هذا القسم (المقالة الأولى) من ستة فصول: في الجبال وتكوينها، ومنافع الجبال وتكوين السحب والأنداء، ومنابع المياه، والزلازل، وتكوين المعدنيات، وأحوال المسكونة وأمزجة البلاد. يسمى هذا العلم اليوم بالجيولوجيا وينسب كثير من هذه الاكتشافات إلى جيمس هتون (James Hutton) من علماء القرن الثامن عشر دون الإشارة إلى ابن سينا.

وُجدت مبادئ الجيولوجيا هذه قبل عصر النهضة الأوروبية بمئات السنين، وقد اعترف المؤرخون المعاصرون بإسهامات البيروني وابن سينا في علم الجيولوجيا، وقالوا إن ابن سينا اقترح في القرن الحادي عشر نظرية تتعلق بأصل سلاسل الجبال، وعُدّت هذه النظرية نفسها في العالم الغربي بعد ثمانية قرون فرضية متطرفة جداً عندما أعاد تقديمها علماء أوروبا في إطار أبحاث جديدة.

وصل قسم المعادن من "كتاب الشفاء" لابن سينا إلى أوروبا من خلال ترجمته اللاتينية، وكان مصدر إلهام مؤسسي الفكر الجيولوجي في أوروبا أمثال ليوناردو دافنشي، وستينو من القرن السابع عشر، وجيمس هتون من القرن الثامن عشر.

"ويذكر أن الكندي اشترى كيساً فيه حصيات مجلوبة من الهند غير مصلحة بالنار وأنه أحمى بعضها فوجد صبغ أحمرها وكان فيه حصيتان إحداهما شديدة السواد تلوح من شفافيتها في النور حمرة خفية والأخرى سماقية صبغ الخل وأنه نفخ عليهما في البوتقة مدة يمسك فيها خمسون مثقالاً من الذهب وأخرجهما منها لما بردا وقد نقي أعلاهما صبغاً وقد قارب الوردي فضلاً وأما المظلم فإنه انسلخ اللون عنه حتى بقي كالبلور البرنديني وامتحنه فكان أرخى من الياقوت. ومن أجل هذا يزيل الإحماء عن أحمره ما عسى أن يمازجه من سائر الألوان فيصفو منها. قال: "ومتى زال الحمرة دل على أن المحمى ليس بياقوت ولا تنعكس هذه القضية كل ما ثبت حمرته ياقوتاً لأن الحديد وليس بياقوت يثبت على النار. وربما خرج الياقوت من النار حسب ما يرى فلم يتم بقاؤه بعد فيستحق عادته إليه أو خفي عنه زمان قليلاً."

من كتاب "الجماهر في معرفة الجواهر" فصل عن الياقوت للبيروني، من علماء القرن الحادي عشر



لوحة رسمها أبنر لو Abner Lowe، لجيمس هتون (1726-1797)، الذي سبقه ابن سينا في علم الأرض

معظم هذه الاكتشافات تعزى اليوم إلى جيمس هتون (James Hutton) الذي كان من علماء القرن الثامن عشر ويعتبر المؤسس الحقيقي لعلم الجيولوجيا

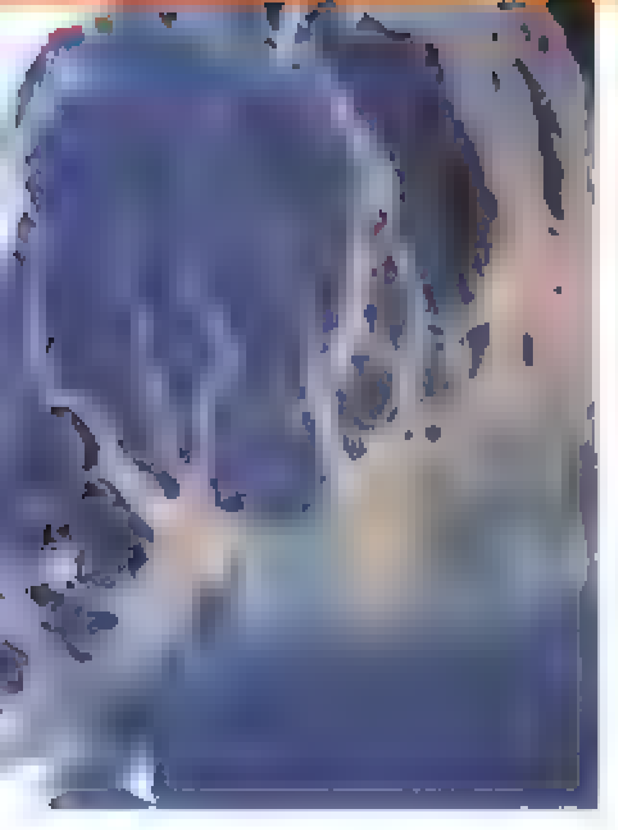
إلى اليسار: دلتا نهر الغانج (Ganges) في الهند قضى البيروني معظم حياته العلمية خلال القرن الحادي عشر حيث درس بدقة الطبيعة الرسوبية لحوض هذا النهر

لم يكن ابن سينا العالم الوحيد الذي وسع حدود المعرفة بعلوم الأرض إذ عرف عالم موسوعي آخر وهو البيروني معاصر له.

ولد البيروني عام 973م في مدينة كاث بخوارزم (أوزبكستان حاليا)، وتسمى اليوم مدينة البيروني. ومثله كمثل كثيرين من معاصريه ذوي المعارف الموسوعية، لا يمكن وصفه بصفة مهنية واحدة؛ لأنه كتب بغزارة في حقول كثيرة منها الرياضيات، والفلك، والطب، والجغرافيا، والتاريخ، والصيدلة، وعلم الأرض، وعلم المعادن.

قضى البيروني قسما كبيرا من حياته العلمية بالهند حيث تعلم اللغة الهندية والسنسكريتية ودرس الناس والدين، والأمكنة. ووثق ذلك في كتابه "تحقيق ما للهند من مقولة مقبولة في العقل أو مرذولة" وكان يعرف الإغريقية، والسنسكريتية، والسريانية، إضافة إلى اللغة الهندية، بالرغم من أنه ألف كتبه كلها بالعربية. إن إقامته الطويلة في الهند مكنته من إمعان النظر في تاريخها الطبيعي وجيولوجيتها ووصف الطبيعة الرسوبية لحوض الغانج وصفاً صحيحاً. أما عمله الكبير في علم المعادن فهو في كتابه "الجماهر في معرفة الجواهر" الذي جعله رائدا في هذا الحقل.

[illegible]



لعلماء آخرين، منهم يحيى بن ماسويه (المتوفى عام 857) صاحب كتاب "الجواهر وصفاتها وصفات غواصيها عليها والتجار بها"، والكندي (المتوفى نحو عام 873) الذي صنف ثلاث رسائل متخصصة في هذا الميدان أقصى مقالة "الجواهر والأشباه"، وهو مفقود، غير أن البيروني اطلع عليه وخصه بإطراء كبير، وابن الحائك الهمداني،

من علماء القرن [illegible] [illegible]
وله كتاب "الجوهرتان العتيقتان" وصف فيه أساليب استكشاف الذهب والفضة ومعادن أخرى، والجواهر وخصائصها ومواقعها. ومن علماء القرن العاشر "إخوان الصفا" ألفوا موسوعة "رسائل إخوان الصفا"، تضمنت جزءاً عن المعادن، خصوصاً في ما يتعلق بتصنيفها. ومنهم العالم التونسي أبو العباس أحمد التيفاشي (1184-1253)، عاش في عهد الدولة الموحدية وتوفي بالقاهرة. كان شاعراً مؤرخاً عارفاً بالمعادن، ألف في هذا العلم كتابه "أزهار الأفكار في جواهر الأحجار".

ومع الأسف فإن معظم ما كتب في موضوع المعادن والأحجار والجواهر قد ضاع، وما زال بعضها باقياً، وهي اليوم مادة ثمينة للبحث التاريخي، طبع وترجم بعضها إلى اللغات العالمية.

كانت الحضارة الإسلامية متفوقة في نظرتها إلى الكون والإنسان والحياة. بحث العلماء المسلمون في أصول المعادن، والصخور والجبال والزلازل والمياه، فساهموا في إثراء علوم الأرض أو ما يعرف اليوم بالجيولوجيا.

الظواهر الطبيعية

يطرح الأطفال عادةً أسئلة صعبة مثل قولهم "لماذا تكتسي السماء بالزرقة؟"، و"أين يسهي قوس المطر (قوس قزح)؟"، و"لماذا يرتطم الموج بالرمل؟" على أن المسلمين في القرن التاسع كانوا يفكرون بعمق في هذه الأسئلة انطلاقاً من الفصول لفهم ما يحيط بهم، وانطلاقاً من أن الكون والمخلوقات تدفعهم إلى التفكير والتأمل

قبل ابن حزم القرطبي الفقيه الأديب، أحد علماء القرن العاشر، كان الفلكيون يعتقدون أن للنجوم أنفساً وعقولاً وأنها تؤثر في البشر. أما ابن حزم فقد تبنى وجهة نظر أكثر واقعية، فقال في كتابه "الملل والأهواء والنحل" "زعم قوم أن الفلك والنجوم تعقل، وأنها ترى وتسمع، وهذه دعوى باطلة بلا برهان، وصحة الحكم بأن النجوم لا تعقل أصلاً وأن حركتها أبداً على رتبة واحدة لا تتبدل عنها، وهذه صفة الجماد الذي لا اختيار له... وليس للنجوم تأثير في أعمالنا، ولا لها عقل تدبرنا به إلا إذا كان المقصود أنها تدبرنا طبيعياً كتدبير الغذاء لنا وكتدبير الماء والهواء ونحو أثرها في المد والجزر، وكتأثير الشمس في عكس الحر وتصعيد الرطوبات، والنجوم لا تدل على الحوادث المقبلة"

أما البيروني فأوضح أن الماء يتموج بالمد والجزر وتتصاعد مستوياته بدورات تابعة لتحولات أطوار القمر، كما رصد ووصف حيوياً للمد والجزر في مدينة سومنات بالهند، وأرجع سببه إلى تأثير القمر

وبعض العلماء عندما درسوا السماوات فكروا في زرقتها؛ كتب الكندي عن هذا الموضوع في مقالة قصيرة ذات عنوان طويل، "مقالة في علة اللون اللازوردي الذي يرى في الجو في جهة السماء، ويُظن أنه لون السماء" وبيساطة أكثر بيّن سبب تلك الزرقة، فهو رأى أنها تعزى إلى اختلاط ظلمة السماء بنور ذرات الغبار والبخار في الهواء بعدما يصيبها نور الشمس، وبهذه الصفة شرح هذه الظاهرة تماماً على النحو الآتي: الجو المظلم خلف يرى بسبب اختلاط الظلمة بما في الهواء من ذرات وبخار تستمد النور من الأرض والنجوم فيتشكل لون وسط بين الظلمة والنور، وهذا هو اللون الأزرق. من الواضح أن هذا اللون ليس هو لون السماء، بل هو ما يبدو لأنظارنا عندما يلتقي الضوء بالظلمة. هذا يشبه تماماً ما يعرض لأبصارنا

الوسط واليسار، بسبب جاذبية القمر له والجزر، كما وصفه البيروني في مطلع القرن الحادي عشر. وفي الوقت نفسه تقريباً كان ابن الهيثم يصف ظاهرة قوس المطر (قوس قزح)

درس ابن الهيثم مفعول الهالة، والمفعول البصري الذي يجعل الشمس والقمر يبدوان أكبر عند الأفق وشرحهما ثم تابع كمال الدين الفارسي عمل ابن الهيثم عن بتقسيم الضوء الأبيض

فعندما ننظر من خلف جسم زجاجي ملون وشفاف [illegible] ساطعة من شروق الشمس [illegible] المخروطة بلون الجسم الشفاف. وقد يحدث عندما ننظر من خلال قطعة زجاج، نرى ما وراءها ملونا بما بين لون الزجاجة ولون الجسم الذي ننظر إليه.

كان الكندي يسير في الاتجاه الصحيح [illegible] رفاقه حقد، رغم الآراء المضطربة والمشوشة التي شاعت في الأوساط المثقفة في عصره. لقد استطاع مناقشة هذه الآراء لأنه كان واسع الاطلاع ومتفوقا في مختلف فروع العلم، من رياضيات وفيزياء وفلسفة وموسيقى.

أما ابن الهيثم فقد عارض كذلك حكمة عصره التقليدية. لقد فرضت عليه الإقامة الجبرية في منزله بالقاهرة بسبب عدوله عن مشروعه الذي أراد فيه أن ينظم تدفق الماء في النيل ببناء سد عليه بعد أن [illegible] قمع الخليفة الفاطمي بذلك. ويحكي بعض المؤرخين أن ابن الهيثم تظاهر بالجنون كي يخرج من بلاط الحاكم. فكانت الإقامة الجبرية في البيت مناسبة له حيث مكنته من صرف وقته كله في بحوثه واهتماماته، كان منها مراقبة [illegible] التي تدخل [illegible] من ثقوب في ستائر نوافذ [illegible] ودراسة انكسار الضوء وانعطافه وصفات العدسات.

مكنه الأمر [illegible] والمشاهدة والتجريب فكتب عن بعض الظواهر الصعبة كقوس قزح وظواهر الهالة. كما بين السبب الذي يجعل الشمس والقمر يبدوان أكبر من حجميهما قرب الأفق [illegible]

[illegible]

[illegible]

الجغرافيا

تُعرِّف المجلة العالمية الشهيرة "ناشيونال جيوغرافيك" (National Geographic) الجغرافيا على النحو الآتي: "الجغرافيا هي علم المكان والموقع الذي يجمع الأبعاد الفيزيائية للأرض إلى الأبعاد الإنسانية في الدراسة المتكاملة للناس والأمكنة والبيئات" ففي المدارس اليوم على سبيل المثال تدرس مجرى نهر ما في درس. وتقدّم كيمياء في الدرس الذي يليه؛ كي تعرف الأماكن المتنوعة وتفهم الناس من حولك.

كان المسلمون دوما يقلّبون أنظارهم في العالم الخارجي، يراقبون ويسجلون ما يحيط بهم من قريب أو بعيد إذ كانوا رحالة عظاماً، ومستكشفين كباراً، وتجاراً نشطين، ودفعهم هذا الإدراك العملي للعالم إلى إجراء دراسات عظيمة للأمكنة و للناس.

يعزى اهتمام المسلمين بالجغرافيا جزئياً إلى حث القرآن الكريم المسلمين في آيات متعددة على السياحة في الأرض والبحار لمعرفة المخلوقات، وكذلك من أجل التجارة والبحث عن مراع وأراض، والدعوة إلى الدين. وفي مثل هذه الظروف تطور علم الجغرافيا كضرورة عملية.

كذلك كان الحج مصدراً مهماً للموارد العلمية، وقد اعتمد الكثيرون من المهتمين بالجغرافيا على الحجاج القادمين من مناطق بعيدة لوصف أسفارهم، ثم سجلت أقوالهم لتصبح أدلة لمرشدي السفر.

ثم كان توجيه المساجد نحو مكة حافزاً آخر لدراسة الجغرافيا، وكذلك الحاجة إلى معرفة جهة القبلة لأداء الصلوات الخمس. وأخيراً أوجدت الحروب والغزوات والمنظمات السياسية والإدارية لتوسع العالم الإسلامي بعداً آخر في البحث عن المعرفة الجغرافية.

وبالتواكب مع مزيد من تطور علم الفلك والرياضيات تحققت خطوات هائلة في الدراسات الجغرافية، كرسم الخرائط الذي أصبح فرعاً من فروعها المهمة. كان الخوارزمي، أحد علماء القرن التاسع من الجغرافيين الوصفيين الأوائل، كما كان عالماً رياضياً موهوباً. ألهم كتابه "صورة الأرض" أجيال الكتاب من بغداد إلى الأندلس ليكشفوا النقاب عن معطيات جغرافية يحللونها ويسجلونها.

جغرافي آخر يدعى سهراب، عاش مطلع القرن العاشر، ألف كتاباً يصف فيه بحاراً وجزراً وبحيرات وجبالاً وأنهاراً

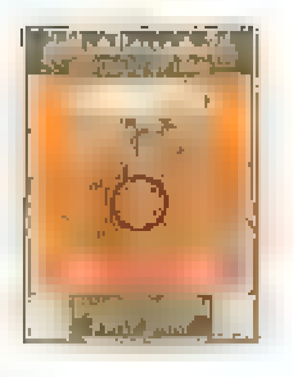
عديدة. وكان وصفه سهراب ودقته والنقل عنه في حين كان وصفه لأقنية بغداد أساس رسم لإعادة رسم خريطة المدينة القديمة. أنجز هذه الخريطة عام 1895 عالم يدعى غي لوسترينج (Guy Le Strange). وكان في اسم سهراب خطأ اشتبه فيه باسم الطبيب المشهور ابن سرابيون. أو باللاتينية Ibn Serapion استعان لوسترينج في عمله بكتاب اليعقوبي من المؤرخين والجغرافيين في القرن التاسع كما اعتمد بصفة دقيقة على ما ورد في وصف سهراب لنظام شبكة المياه، ووصف الأيوبي للطرق العامة الآتية من بغداد.

أما المقدسي، جغرافي القرن العاشر فقد سافر في أرجاء العالم الإسلامي يراقب ويفحص الأدلة ويدون الملاحظات فكان كتابه "أحسن التقاسيم في معرفة الأقاليم" الذي أنجزه عام 985 محصلة سنوات من الترحال. كان الكتاب ممتع موجه لشرائح مختلفة من الناس، وكان دافعه للبحث العلمي كغيره ممن سبقوه وممن لحقوه من العلماء المسلمين التعرف إلى الله من خلال مخلوقاته ولكي يكون عملا صالحا يجزيه الله على جهده فيه ومحاولاته. وضع كتابه هذا الأسس النظامية للجغرافيا الإسلامية، إضافة إلى إدخاله مصطلحات الجغرافية والأساليب المتنوعة لتقسيم [illegible] للملاحظات التجريبية.

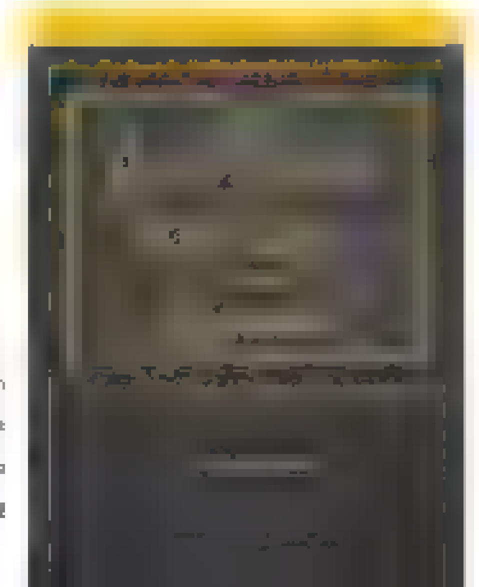
ومن الجغرافيين الأتراك الأوائل محمود الكاشغري، وهو معجمي (lexicographer) كذلك. رسم خريطة للعالم بدت دائرية وغير عادية، وقامت على أساس لغوي ويبدو وضعه في مقالة "ديوان لغات الترك" التي أنجزها عام 1073، وأوضح فيها جزءاً كبيراً من آسيا الوسطى والصين وشمال أفريقيا، ولكنه لم يضمنها سوى القليل مما وراء نهر الفولغا في الغرب. ربما كان ذلك بسبب رسم الخريطة قبل شروع الأتراك بالتحرك نحو الغرب.

ظهر في القرن الحادي عشر والثاني عشر كاتبان مسلمان هما أبو عبيد البكري وابن جبير اللذان قارنا بين نصوص المعلومات التي جمعها أسلافهم ومن ثم تتعدد

بصريته بسبب مهلب الهوما والسيعايبي. كان البكري ابن حاكم مقاطعة ولبة (Huelva) وسالتس (Saltés) في إسبانيا، وكان نفسه وزيراً ذا شأن في بلاط إشبيلية، وكان مكلفا بعدة مهام دبلوماسية. وعلى الرغم من انشغاله بالواجبات الرسمية الموكلة إليه، فقد كان عالما وصاحب [illegible] بعنوان "المسالك والممالك" خصصه لشبه الجزيرة العربية، بما في ذلك أسماء الأماكن المتنوعة، ورتب الأحاديث النبوية الشريفة والتواريخ ترتيبا ألفبائيا، بما في ذلك أسماء القرى والمدن، والوديان، والنصب التذكارية. أما عمله الكبير الآخر فهو معالجة موسوعية للعالم بعنوان "معجم ما استعجم من أسماء البلاد والمواضع"



طابع بريدي يعود إلى عام 1962 يبين خريطة بغداد القديمة المحاطة بسور دائري، كما وصفها اليعقوبي في القرن التاسع ونظام شبكة المياه كما أعاد وصفها سهراب في القرن العاشر.



المقدسي الجغرافي الذي عاش في القرن العاشر، مؤلف كتاب "أحسن التقاسيم في معرفة الأقاليم" الذي دون فيه نتائج ملاحظاته ورحلاته في أرجاء المعمورة.

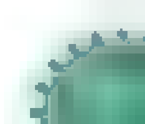
مقطع لفنان رسم فيه الإدريسي في قاعة الملك روجر الثاني يشرح كروية الأرض.

وابن جبير البلنسي الذي كان أمين سر لحاكم غرناطة، كان أحد الذين اعتادوا تسجيل رحلات الحجيج إلى مكة. كانت كتب الأسفار هذه يوميات تصف بالتفصيل عالم شرق البحر المتوسط. فيومياته وكتبه عن الطرق تجاوزت فرع الجغرافيا لتشمل علم النبات ومعلومات عن الطهي ونصائح تتعلق بالسفر.

إن التوق إلى الاحتفاظ بمحاضرات موثقة بالرسوم قد انتعش في إسبانيا المسلمة، الأمر الذي دفع العالم الواسع السيرة محمد الإدريسي إلى جمع أكثر مصورات (أطالس) العالم شمولاً لذلك الزمن. استدعاه روجر الثاني (Roger II) ملك صقلية النورماندي عام 1139م من قرطبة إلى صقلية خطة ليضع له خريطة مهمة قضى في إنجازها خمس عشرة سنة. وحظي في بلاط باليرمو الملكي بالمكانة والتبجيل. أجرى مقابلات مع آلاف الرحالة، وأنتج مسحي خريطة دقيقة تشمل بعض المناطق التي لم تذكر في خرائط سابقة. وضع طرحاً لجميع القارات الأوروبية والآسيوية والأفريقية شمال خط الاستواء قبل قرنين من ماركو بولو :Marco Polo

يقول مراسل "بي بي سي" راجح عمر في برنامج "تاريخ أوروبا الإسلامي": "إن عمل الإدريسي المعروف باسم "نزهة المشتاق في اختراق الآفاق" معترف به على نطاق واسع بوصفه أعظم عمل جغرافي منفرد في العصر الوسيط" وكان هذا الكتاب، وهو عرف كذلك باسم "كتاب روجر" (The book of Roger)، أطلساً يبين أن الأرض كروية، حتى إن الإدريسي صنع مجسماً دائرياً من فضة ليؤكد هذا الرأي!

اعتمد الإدريسي على ما أنجزه المؤلفون السابقون، وعلى معلومات التي جمعها في صقلية. كانت صقلية، بوقوعها في ملتقى الطرق على البحر المتوسط، البوتقة التي تنصهر فيها الاتجاهات والأفكار والمعلومات العالمية



"عرف العلماء العرب كروية الأرض منذ زمن طويل، بل إن الأوروبيين ظلوا متمسكين بفكرة التسطح. وقبل كولومبوس بثلاثمئة وخمسين سنة صنع الإدريسي مؤلفه دليل أسفار وخريطة دقيقة مدهشة. ووصف البحر وقال إنه "في ظلمة شتاء دائم". إن ما ساعد على تشكيل الحضارة الأوروبية هو هذا المكون الأساسي في العلوم الإسلامية."

راجح عمر في برنامج تلفزيون "بي بي سي" "تاريخ أوروبا الإسلامي" متحدثاً عن تقدم العلم في الإدريسي

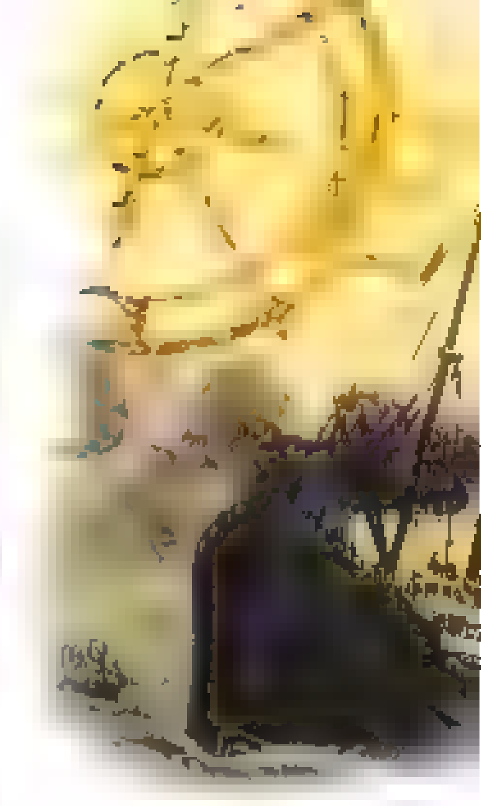
هذه خريطة الإدريسي التي رسمها للملك روجر الثاني. لاحظ الكتابة العربية بالمقلوب لأن الناس في تلك الأيام كانوا ينظرون إلى الجنوب على أنه الأعلى. وتظهر الهند والجزيرة العربية وأفريقيا وآسيا والبحر الأبيض المتوسط وصقلية وقبرص. الصورة الأصلية بالمقلوب

إضافة إلى تأكيد الإدريسي لكروية الأرض، فقد حسب محيطها الذي يبلغ حسب تقديراته 22,900 ميل، مقارناً بمحيطها الفعلي عند خط الاستواء الذي يبلغ 24,902 ميلاً. وقال إن الأرض ظلت "مستقرة في الفضاء كاستقرار مح البيضة" مع وصفه لنصفي الكرة الشمالي والجنوبي والبحار والخلجان. تضمن عمله بصفة خاصة كنزاً من معلومات الرحالة عن المناطق البعيدة من آسيا وأفريقيا.

أما ياقوت الحموي فارتحل في القرن الثالث عشر من البصرة إلى حلب ثم إلى فلسطين ومصر، وبلاد فارس. لم يبق من أعماله اليوم سوى أربعة كتب أهمها "معجم البلدان". إنه موسوعة جغرافية واسعة تضمنت المعرفة العلمية في أثناء القرون الوسطى كلها تقريباً بما في ذلك علم الآثار والإثنوغرافيا [illegible] بالجماعات البشرية [illegible] والأنثروبولوجيا (علم الإنسان) [illegible] الطبيعية والجغرافيا، وبين إحداثيات كل مكان. وصف الحموي كل بلدة ومدينة وسمى كل معلم فيها، وشرح اقتصادها، وتاريخها، وسكانها، وأعيانها باختصار.

إن قائمة الشخصيات التي توفرت على دراسة الجغرافيا واسعة وضخمة، ويمثل هؤلاء قائمة الأعلام الذين تخصصوا في الحقول العلمية والتكنولوجيا. [illegible] ضرب بعضهم في أنحاء الأرض يجمع المعلومات بصورة مباشرة [illegible] تعطشهم للمعرفة والفهم، وإشباع فضولهم وترك معلومات تساعد آخرين. اليوم لدينا مجلات وقنوات تلفزيونية مرتبطة بالأقمار الاصطناعية لدراسة العالم، إنما [illegible] الأئمة السابقة الذين كان [illegible]

"معجم البلدان" لياقوت الحموي من القرن الثالث عشر ما زال يقرأ على نطاق واسع وهذه ترجمة يابانية صدرت في القرن العشرين



الخرائط

لم تزل الخرائط تساعد الناس على معرفة طريقهم منذ ثلاثة آلاف وخمسمئة سنة، عندما كانت الخرائط الأولى ترسم على ألواح طينية. شكّل استخدام الورق تطوراً مهماً في رسمها، بيد أن أحدث ثورة فيها تمخضت مع تطور نظم المعلومات الجغرافية (Geographic Information Systems or GIS). ظهرت الخرائط الرقمية الكمبيوترية على نطاق واسع للمرة الأولى في المملكة المتحدة عام 1973 وبحلول عام 1995 كان البلد كله يخضع للتصوير والرسم الرقمي.

وقبل هذه التكنولوجيا الحديثة التي تستخدم نظام الأقمار الاصطناعية وأجهزة الاستشعار التي تحدد مواقع على الأرض، كانت الخرائط ترسم بموجب الأوصاف التي يوردها الرحالة والحجاج.

منذ القرن السابع ذهب الجماعة لزيارة [illegible] [illegible] والاستكشاف العالم الذي يعيشون فيه. فسلكوا طرقاً ليس هدفهم فيها سوى جمع معلومات وتحصيل معرفة عن أماكن جديدة، وكانوا لدى عودتهم يصفون الدروب التي سلكوها والناس الذين قابلوهم والمشاهد التي رأوها. [illegible] في بادئ الأمر. ومع ظهور الورق في القرن الثامن ببغداد أصبح بالإمكان إنتاج أولى الخرائط ودلائل الأسفار.

مع اختراع الورق في القرن الثامن استطاع الحجاج رسم خرائط ترشد الناس إلى مكة

كلف الخلفاء العباسيون عمالهم بإصدار تقارير بمساعدة مسؤولي البريد عن إيصال الرسائل بين عاصمتها التي تمتد على مدى مسافات في بلادهم الشاسعة. وشكلت هذه التقارير أساساً لكتب تعتمد على كتاب يحمل عنوان "المسالك والممالك". فشجع ذلك عملية جمع المزيد من المعلومات المكثفة عن أماكن بعيدة وأراض غريبة، بما في ذلك معالمها الطبيعية، وقدراتها الإنتاجية وأنشطتها التجارية.

وبينما كان المسلمون يستكشفون العالم، كان متوسط معرفة الأوروبيين في هذا الميدان محدوداً بمناطقهم المحلية وإلى جانبها خرائط كانت ترسمها عادة سلطاتهم الدينية. وما كان للمستكشفين الأوروبيين العظماء من القرن الخامس عشر والسادس عشر ينطلقوا لولا الجغرافيون وصانعو الخرائط من العالم الإسلامي.

أشكال الخرائط التي عندنا اليوم وضعت وفق النموذج الأوروبي قبل بضعة قرون. فـ "الشمال" الذي يكون عادة في "رأس" الخريطة عُرف حديثاً، أما قبل ذلك فكان "رأس الخريطة" في الخرائط الأوروبية نحو

شرق، وجدت منه كلمة "توجه" (orientation) في القرون الأوروبية الوسطى كانت القدس توضع عادةً في قمة الخريطة أو في وسطها، لأنها تمثل الأرض المقدسة.

الفرق الكبير بين الخرائط الإسلامية ونظيراتها الأوروبية هو أن الجنوب كان في أعلى الخريطة الإسلامية والشمال في أسفلها. ومع تقدم المزيد من الدقة في علم الفلك والرياضيات عند المسلمين أصبح رسم الخرائط جزءاً محترماً من العلوم؛ إذ نجد فيما بعد أن الغربيين رسموا الخرائط بشكل مقلوب أي الشمال في الأعلى والجنوب في الأسفل.

في عام 1929، اكتشف العلماء العاملون في متحف قصر طوبقابي قطعةً من خريطة تركية للعالم موقعة من قبطان تركي يدعى بيري بن الحجي محمد "رئيس" (أي أميرالاي Piri Reis)، يعود تاريخها إلى عام 1513م. هذه القطعة تتضمن "خريطة أمريكا" الشهيرة، ورسمت بعد واحد وعشرين عاماً فقط من وصول كولومبوس إلى العالم الجديد.

أثار اكتشاف الخريطة ضجة علمية كبرى بسبب علاقتها بخريطة مفقودة آنذاك رسمها كولومبوس في أثناء رحلته البحرية الثالثة إلى العالم الجديد، وأرسلت إلى إسبانيا عام 1498. وفي ملاحظة هامشية تحمل رقم 6، عند منطقة البرازيل على الخريطة، كتب بيري رئيس يقول: "هذا المقطع يبين كيف رُكّبت هذه الخريطة. لم يكن أحد يملك مثلها، والفقير (يعني نفسه) خططها بيديه مستخدماً عشرين خريطة إقليمية، وبعض الخرائط العالمية".

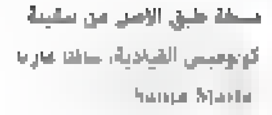
كما اكتشفت حديثاً خريطة للعالم رسمها مسلم صيني هو الأميرال زينغ هي (Zheng He)، يعود تاريخها إلى عام 1418، ولا نعرف إن كان بيري رئيس قد اطلع عليها.

في 1966 قال تشارلز هابغود (Charles Hapgood) إن خريطة بيري رئيس تبين أنتاركتيكا (Antarctica) (قبل "اكتشافها" بـ307 سنوات). ومع أن هذه النظرية قد فقدت مصداقيتها اليوم بشكل كامل، فيحتمل على الأرجح أن الذي ظنه الجغرافيون هو أنه بلاد أنتاركتيكا ليست سوى خط الساحل لأمريكا الجنوبية الذي رسم منحنياً ليتلاءم مع

"درس كولومبوس الخرائط العربية، ومن دون خرائط اليهود والمسلمين ما أصبحت إسبانيا في أوروبا القرن السادس عشر أكبر قوة مستعمرة"

راجح عمر، مقدم برنامج الـ"بي بي سي" "تاريخ أوروبا الإسلامي"

كريستوفر كولومبس، 1492



نسخة طبق الأصل من سفينة كولومبس القيادية، سانتا ماريا Santa Maria

خريطة رسمها الأميرال التركي بيري رئيس مقتبسة من كتابه "كتاب البحرية" (Kitab-ı Bahriye) التي ألفه في القرن السادس عشر. تبين هذه الخريطة جزيرة قبرص.

رافعة [illegible] بسبب الحرارة عليها. كما تظهر على الخريطة جبال الأنديز Andes في أمريكا الجنوبية التي شاهدها الإسبان للمرة الأولى عام 1527 بعد أربع عشرة سنة من إنتاج الخريطة. بعد ظهور هذه القطعة من خريطة العالم سنة 1929 [illegible] سواحل [illegible] محفوظة والساحل الشرقي لإفريقيا والعالم الجديد وقد رسمت على جلد غزال. بيري رئيس [illegible] من الأطلس [illegible] لم يكن بوسعه الحصول على معلومات عن [illegible] كثيراً من مستكشفين معاصرين!

لم يقف بيري رئيس عند هذا الحد بل رسم خريطة ثانية للعالم عام 1528 لم يبق منها سوى السدس، ويغطي هذا السدس المحيط الأطلسي والعالم الجديد من فنزويلا (Venezuela) إلى نيوفاوندلاند (Newfoundland)، إضافة إلى الطرف الجنوبي من غرينلاند (Greenland) [illegible] الخريطة [illegible] لأن جزءاً قليلاً فقط هو الذي وصلنا [illegible] عن باقيه دون نتائج.

فمن هو بيري رئيس ولماذا كتب التاريخ إسهاماته في رسم الخرائط؟

ولد بيري رئيس في غاليبولي Gallipoli التركية نحو عام 1465، وبدأ حياته البحرية بقيادة عمه الشهير كمال رئيس Kemal Reis، واستمر فيها حتى نهاية القرن الخامس عشر تقريباً. خاض معارك بحرية عديدة معه، فيما تمرس بالحرب في الأسطول العثماني الذي قاتل البرتغاليين في البحر الأحمر والمحيط الهندي.

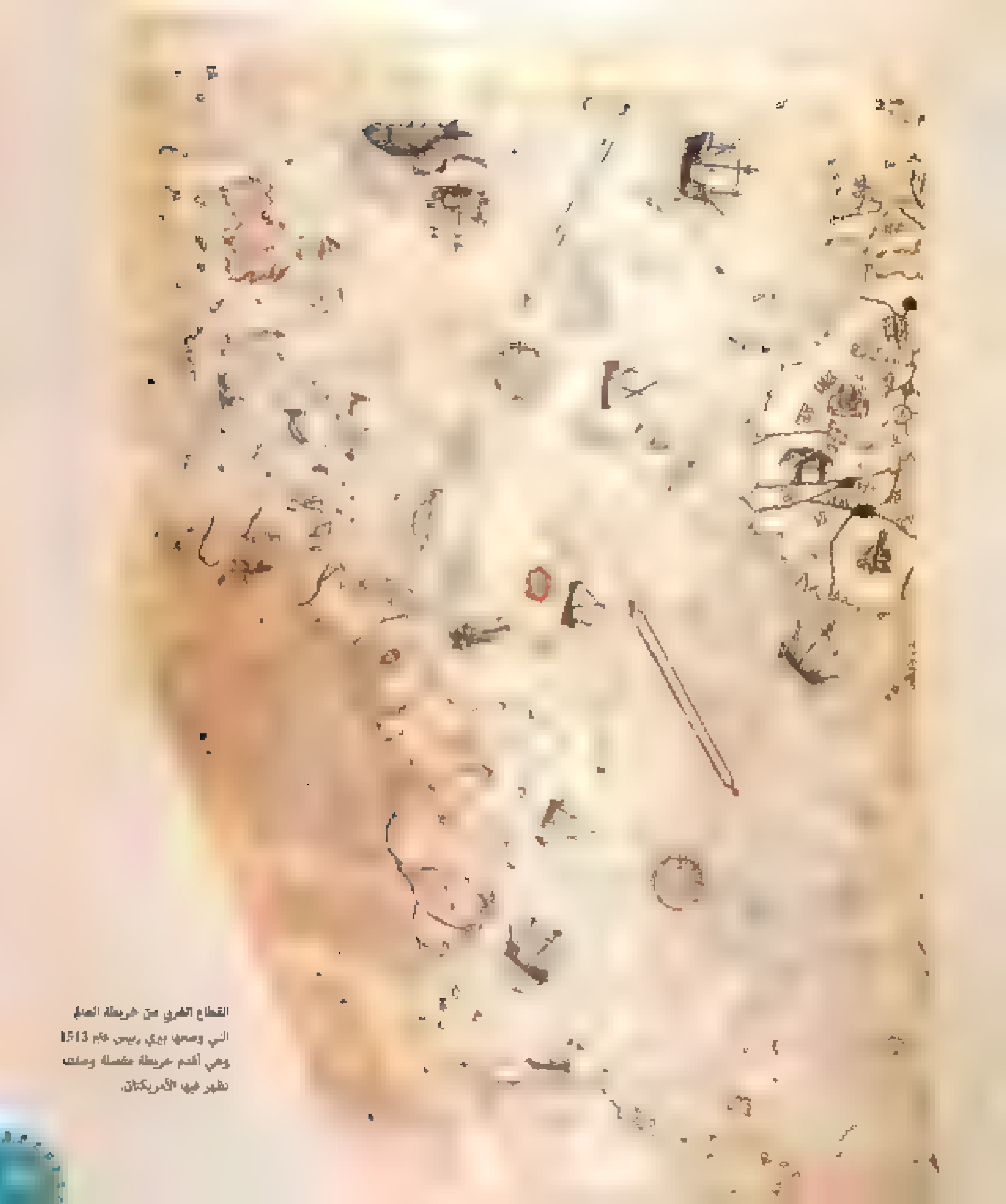
وفي سياق تلك الاستعدادات الحربية وجد بيري رئيس متسعاً من الوقت ليعود إلى غاليبولي ويضع أول خريطة عالمية ويصنف مؤلفه "كتاب البحرية" أو "[illegible] البحر" كتيب لتوجيه الملاحة، وخريطة ثانية للعالم رسمها عام 1528 [illegible] عام 1529 [illegible] رسم الخريطة [illegible] حتى عودته [illegible] في منتصف القرن السادس عشر قبطاناً للأسطول العثماني في البحر الأحمر والمحيط الهندي.

[illegible] من معلومات [illegible] كثير من المعلومات الواردة في هذا الكتاب [illegible] لأن [illegible] تاريخي وهي [illegible] رحلات البحرية [illegible] فلم تكن الخرائط [illegible] بالخط.

ويكن [illegible] تركي [illegible] قدم بيري [illegible] خريطة العالم الجديد التي [illegible] العثماني عام [illegible] وسواحل جنوب إفريقيا قبل كثير من الحكام الأوروبيين بزمن طويل.

[illegible] التي رسمها علي ماكار Ali Macar) عام 1567، وكانت تشرح العالم بتفصيل دقيق يشابه الخرائط [illegible] من الفضاء الخارجي [illegible].

ومن الخرائط المهمة الأخرى سبعون خريطة إقليمية رسمها الإدريسي [illegible] روجر Roger في صقلية [illegible] خريطة للعالم، كما عرف فيما بعد. أجرى الإدريسي مقابلات مع الآلاف من الرحالة، ورسم خرائط دقيقة تضمنت مناطق لم توثق من قبل. وظل الجغرافيون يستخدمون خرائطه دون تغيير مدة ثلاثة قرون. ويمكن قراءة المزيد عن هذا الرحل الساحر في قسم "الملاحة" من هذا الفصل.



القطاع الغربي من خريطة العالم
التي وضعها بيري ريس عام 1513
وهي أقدم خريطة مفصلة وصلت
تظهر فيها الأمريكتان.

الرحالة والمستكشفون

في مطلع القرن الرابع عشر كان العالم الإسلامي يمتد على معظم الكرة الأرضية، وتربطه العقيدة الإسلامية. في القرن الحادي عشر كتب العالم الموسوعي البيروني في كتابه "تحديد نهايات الأماكن لتصحيح مسافات المساكن" قائلاً:

"لقد امتد الإسلام من البلدان الشرقية للأرض إلى البلدان الغربية، وانتشر غرباً إلى الأندلس (إسبانيا)، وشرقاً إلى حدود الصين، وإلى وسط الهند، وجنوباً إلى الحبشة وبلاد الزنج (إفريقيا السوداء) من مالي إلى كلوة (تنزانيا)، وموريتانيا إلى غانا، وشرقاً إلى أرخبيل الملايو وجاوة، وشمالاً إلى بلاد الأتراك والسلاف. وهكذا اجتمعت الشعوب المختلفة في فهم متبادل، لا يحققه إلا الله وحده..."

[illegible]

[illegible] من الشام احتياطاً على أموال الناس، وتوفي عن [illegible] الجواسيس العراقيين (يقصد بهم الذين كانوا يحتلون [illegible] وطرقها في صحاري العرب قد وكلوا بحفظه [illegible] بالعرب بإحضار [illegible] عيونهم، فيأتون به للأمير، فيعاقبه بما شاء

"والقى في
الأرض رواسي
أن تميد بكم
وأنهارا وسبلا
لعلكم تهتدون.
وعلامات وبالنجم
هم يهتدون".

من الأعلى إلى الأسفل: مخطوطة من القرن الثالث عشر تبين قافلة ذاهبة إلى مكة، قافلة من الإبل تعبر الصحراء

يلبي المسلمون أمر الله في الآية الكريمة "ولله على الناس حج البيت من استطاع إليه سبيلاً" ولذا فإن مئات الآلاف من الناس يرحلون من أقاصي البلاد إلى بيت الله الحرام في مكة على الرغم من صعوبة التنقل آنذاك وكانوا يصفون الأراضي والبلدان التي يمرون بها. فكانت هذه الحكايات هي الأوصاف الأولى لكثير من الأماكن

وردت أوصاف الصين أول مرة في بدايات القرن التاسع، عندما بدأت التجارة مع الصين في الخليج العربي. قال أبو زيد السيرافي من سيراف، إن القوارب كانت تبحر إلى الصين من البصرة ومن سيراف في الخليج العربي. إن القوارب الصينية التي يفوق حجمها القوارب الإسلامية بكثير قدمت إلى سيراف وحملت معها سلعاً من البصرة.

ثم أبحرت هذه القوارب بمحاذاة ساحل شبه الجزيرة العربية إلى عمان ومنها إلى الهند. وكانت التجارة وتبادل السلع تتم طوال الطريق حتى تصل المراكب إلى الصين ومدينة كوانغ تشو (Guangzhou)، وكان الغربيون حتى وقت قريب يطلقون عليها اسم كانتون (Canton)، وهذا بسبب أن العرب أطلقوا عليها هذا الاسم الذي يعني المناطق المفصولة عن بعض. حيث نشأت مستوطنة إسلامية وقتئذ. كان للتجار المسلمين هناك مؤسساتهم الخاصة بهم. وكانت المبادلات التجارية تخضع لموظفي الإمبراطور الذي يختار ما كان يناسبه قبل أي شخص آخر سافر بعض التجار المسلمين من كوانجو إلى عاصمة الإمبراطورية خومدا (Khumda) التي كانت تبعد مسيرة شهرين

في القرن التاسع سافر ابن وهب، التاجر العربي المسلم من البصرة إلى الصين. وذكر أن العاصمة الصينية كانت نصفين يفصلهما طريق عريض. يقيم على أحد جانبيه الإمبراطور وحاشيته وبطانته ووزارته، ويقيم على الجانب الآخر الشعب والتجار. كان الأشخاص الرسميون والخدم يأتون إلى الجانب الشعبي في الصباح الباكر من كل يوم ويشترون السلع وما يحتاجون إليه، ثم يغادرونه ولا يختلطون بأحد ثانيةً

صورة مصغرة من القرن الثالث عشر لقارب إسلامي من مقامات الحريري، حيث تشير الكتابات العربية إلى رحلة بحرية، وتذكر آية من القرآن تشير إلى سفينة نوح. كانت مثل هذه الكتابة تستخدم تبركاً: "وقال اركبوا فيها باسم الله مجراها ومرساها إن ربي لغفور رحيم" (القرآن الكريم، سورة هود، الآية 41)

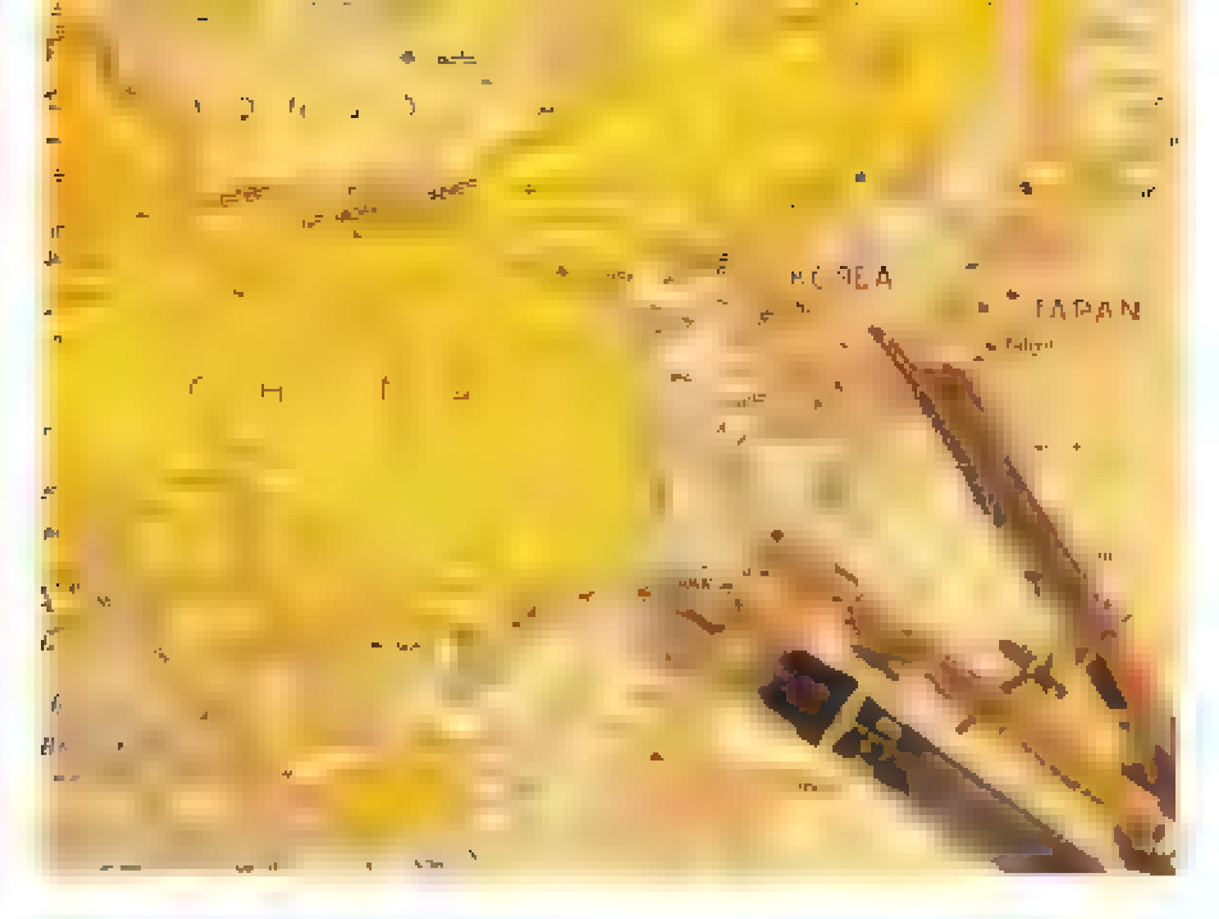
كانت الصين بحسب ما ذكره التجار المسلمون، بلداً آمناً حسن الإدارة، فيه قوانين تتعلق بالمسافرين وتشرف على سلامتهم وتضمن أمنهم. يقول ابن بطوطة: "تعد الصين أكثر البلدان أماناً وأفضلها للمسافرين؛ إذ يمكن للمرء أن يسافر تسعة شهور ومعه ثروة كبيرة، ولا يخشى شيئاً"

قبل قرون عديدة من زمن ابن بطوطة انطلق العالم الجغرافي المقدسي من بيته في القدس مسافراً، زار معظم [illegible] وألف كتاب "أحسن التقاسيم في معرفة الأقاليم" وأنجزه نحو عام 985م.

رحالة كثيرون جابوا العالم الإسلامي ووصلوا إلى أبعد منه. فاليعقوبي أنجز "كتاب البلدان" عام 891م، بعد أن قضى سنوات طويلة مرتحلاً. وفيه سمى المدن والبلدان، وشعوبها وحكامها، والمسافات بين البلدان، والضرائب، وطوبوغرافية (أي الوصف أو الرسم الدقيق للأماكن أو سماتها السطحية) البلدان ومصادر المياه فيها. وبعده ألف ابن خرداذبة، المتوفى عام 912م، كتاب "المسالك والممالك"، يصف الطرق الرئيسة للعالم الإسلامي، مشيراً إلى الصين وكوريا واليابان، ووصف السواحل الآسيوية الجنوبية حتى نهر براهمابوترا (Brahmaputra River)، وجزر أندمان (Andaman Islands) وملايا (Malaya)، وجاوة (Java). وألف ياقوت الحموي الجغرافي في القرن الثالث عشر، كتابه الموسوعي "معجم البلدان"، تحدث فيه عن كل بلد، وإقليم وبلدة ومدينة زارها مرتبة ألفبائياً، وحدد مواقعها بدقة ووصف حتى معالم المدن والبلدان وثرواتها، وتاريخها وسكانها وقادتها وأعيانها. أما إسماعيل بن علي أبو الفداء فقد ألف في القرن الثالث عشر كتابه "تقويم البلدان" وقد اكتسب هذا الكتاب سمعة حسنة جداً في غرب أوروبا فطبعت مقتطفات منه عن خوارزم وبلاد ما وراء النهر (أي منطقة ما بعد نهر جيحون بآسيا الوسطى والمعروفة اليوم باسم Transoxiana) ونشرت في لندن بحلول عام 1650

لم يتجاهل الغربيون الرحالة المسلمين وأعمالهم التي تركوها تجاهلاً كلياً، إذ إن المؤرخ الفرنسي غابرييل فيران (Gabriel Ferrand) جمع في مطلع القرن العشرين دراسة منظمة للأوصاف التي ذكرها الرحالة المسلمون بشأن الشرق الأقصى بين القرنين السابع والثامن. وقد اشتمل عمله هذا على تسع وثلاثين نصاً؛ ثلاثة وثلاثون منها بالعربية، وخمسة بالفارسية، وواحد بالتركية

وهنا لا بد من الحديث عن أحمد بن إسحاق اليعقوبي أحد رحالة القرن التاسع، الذي قال: "الصين بلاد شاسعة يوصل إليها عبر سبعة بحار، لكل منها لونه الخاص به، وريحه، وسمكه ورياحه التي تميزه عما لا تشبهه في ذلك بينها. والبحر السابع بحر كانكهاي (Sea of Cankhay) الوحيد من بينها الذي يُبحر فيه بريح جنوبية"



"من سلك طريقاً يلتمس فيه علماً سهل الله له به طريقاً إلى الجنة".

(حديث شريف، رواه أبو الدرداء)

ويُورد رحالة آخرون بين القرنين التاسع والعاشر منهم ابن الفقيه الهمداني الذي يقارن بين العادات والأطعمة وأنماط اللباس والطقوس والحياة النباتية والحياة الحيوانية في الصين والهند، وأحمد بن رستة أصفهاني الذي يركز على ملك الخمير (Khmer king)، محاط بسبعة قضاة، ومعاملته الصارمة العنيفة لرعيته وانغماسه في شرب الخمور، ومعاملته اللطيفة الكريمة للمسلمين. وأبو زيد الذي زار كذلك أرض الخمير وتحدث عن سكانها الكثيرين جداً، والذين لا تجد بينهم أية معاملة غير لائقة. وأبوالفرج الذي ركز على الهند وسكانها، وعاداتهم وأديانهم. وتحدث أيضاً عن الصين قائلاً: إن فيها ثلاثمئة مدينة، وأن من يسافر في الصين عليه أن يسجل اسمه وتاريخ رحلته ونسبه وأوصافه وعمره ومن يصحبه معه ومع أتباعه، ويحفظ مثل هذا السجل إلى أن تنتهي الرحلة. وسبب ذلك هو الخوف من أن يحدث سوء للمسافر أو الرحالة مما يشين الحاكم.

وأشار فيراند (Ferrand) إلى رحالة من القرن الثالث عشر مثل زكريا بن محمد القزويني الذي ترك لنا أوصاف مخلوقات عجيبة تتكاثر في بحر الصين، ومن أبرزها سمكة كبيرة جداً (ربما تكون الحوت)، وسلاحف عملاقة، وأفاعٍ ضخمة جداً تخرج إلى الشاطئ لتبتلع جواميس وفيلة. وابن سعيد المغربي الذي حدد خط العرض وخط الطول لكل مكان زاره وكتب الكثير عن جزر المحيط الهندي وعن بلدان ومدن ساحلية هندية أخرى.

ويقدم الدمشقي، وهو رحالة من القرن الرابع عشر، أوصافاً مفصلة لجزيرة القُمر (al-Qumr) التي تسمى أيضاً جزيرة الملايو (Malay Island) أو أرخبيل الملايو (Malay Archipelago). يقول إن فيها بلدات ومدناً كثيرة، وعيناً، وفيها غابات كثيفة ذات أشجار باسقة ضخمة، وفيها فيلة بيضاء. ويعيش هناك أيضاً طائر عملاق يسمى "الرخ"، وهو طائر بيضته تشبه القبة. وتتضح صفات الرخ في قصة بحارة كسروا بيضته وأكلوا ما فيها، فطاردهم الطائر في البحر، وجعل يحمل صخوراً كبيرة ويلقيها عليهم بلا هوادة ولم ينج البحارة إلا بحجب جنح الليل. شكلت هذه الحكاية، كغيرها مما كان يقدمه البحارة من أوصاف وقصص، أساساً لعدد من الحكايات في عيون الأدب الإسلامي مثل "مغامرات السندباد البحري" و"ألف ليلة وليلة".

من اليمين إلى اليسار: مخطوطة من القرن العاشر من "رسالة" ابن فضلان التي يصف فيها رحلته في شمال أوروبا، ورسم فني يصور ابن بطوطة وهو يدعو بعد قراءة القرآن، على عادة المسلمين في التوجه إلى الله بالتضرع بعد التلاوة أو بعد الصلاة

"العالم كتاب، ومن لم يسافر إنما يقرأ صفحة واحدة فقط"

... ألهمت الكتاب وصانعي الأفلام. كان ابن فضلان مؤرخاً عربياً أرسله الخليفة من بغداد عام 921 في سفارة إلى ملك البلغار (Bulgars) بلاد الفولغا الوسطى (Middle Volga)، فوصف رحلته في كتاب سماه "كتاب إلى ملك الصقالبة"، وهو يشبه ما كتبه ابن بطوطة في رحلته. ويعد كتاب ابن فضلان، كرحلة ابن بطوطة، ذات قيمة عظيمة لأنها تصف الأماكن وسكانها في أوروبا الشمالية، وبوجه خاص لأنها تصف شعباً يدعى "رُوس" (Rus) يسكنون مناطق البلطيق وإسكندنافيا

كتب يقول: "ورأيت الروسية وقد وافوا في تجاراتهم ونزلوا على نهر إتل (أي الفولغا) فلم أر أتم أبداناً منهم كأنهم النخل، شقر حمر لا يلبسون القراطق ولا الخفاتين ولكن يلبس الرجل منهم كساء يشتمل به على أحد شقيه ويخرج إحدى يديه منه ومع كل واحد منهم فأس وسيف وسكين لا تفارقه"

ألهم هذا الكتاب الروائي مايكل كريشتون (Michael Crichton) ليكتب فيلم "المحارب الثالث عشر" (The Thirteenth Warrior). كثيرون هم الرحالة المسلمون الذين ألهموا لنا هذه الأيام. ورث ابن بطوطة الآن يطلق على أكبر سوق تجارية تحمل اسمه في دبي، وصدر عام 1994 قرص موسيقي مدمج (CD) بعنوان "ابن بطوطة" لفرقة أمبريو (Embryo) الألمانية، يحوي مسارات مثل "دقة من بغداد"

ابن بطوطة

عندما انطلق ابن بطوطة من طنجة بالمغرب إلى مكة بادئاً رحلته يوم 13 يونيو/ حزيران عام 1352 م كان في الحادية والعشرين من عمره يبدأ سفراً طوله 3 آلاف ميل. ترك أسرته وأصدقاءه ومدينته فلم يرهم إلا بعد تسع وعشرين سنة. ومات آخرون بالطاعون الذي حصدهم قبل أن يعود. جاب ابن بطوطة أركان العالم الإسلامي ماشياً على الأقدام راكباً بحراً يقطع مسافة تزيد على خمسة وسبعين ألف ميل، عبر أكثر من أربعين قطراً من أقطار الحديثة، وعرفه الكثيرون باسم ماركو بولو (Marco Polo) المسلم.

لقد وضعت أوصافه ورواياته العالم الوسيط أمامنا، عرفنا منها أن الذهب كان ينتقل من صحاري جنوب إفريقيا إلى مصر والشام، وأن الحجاج كانوا يتدفقون إلى مكة وحولها، وأن الأصداف انتقلت من جزر المالديف إلى غرب إفريقيا، وأن الخزف والعملة الورقية جاءا إلى الغرب من

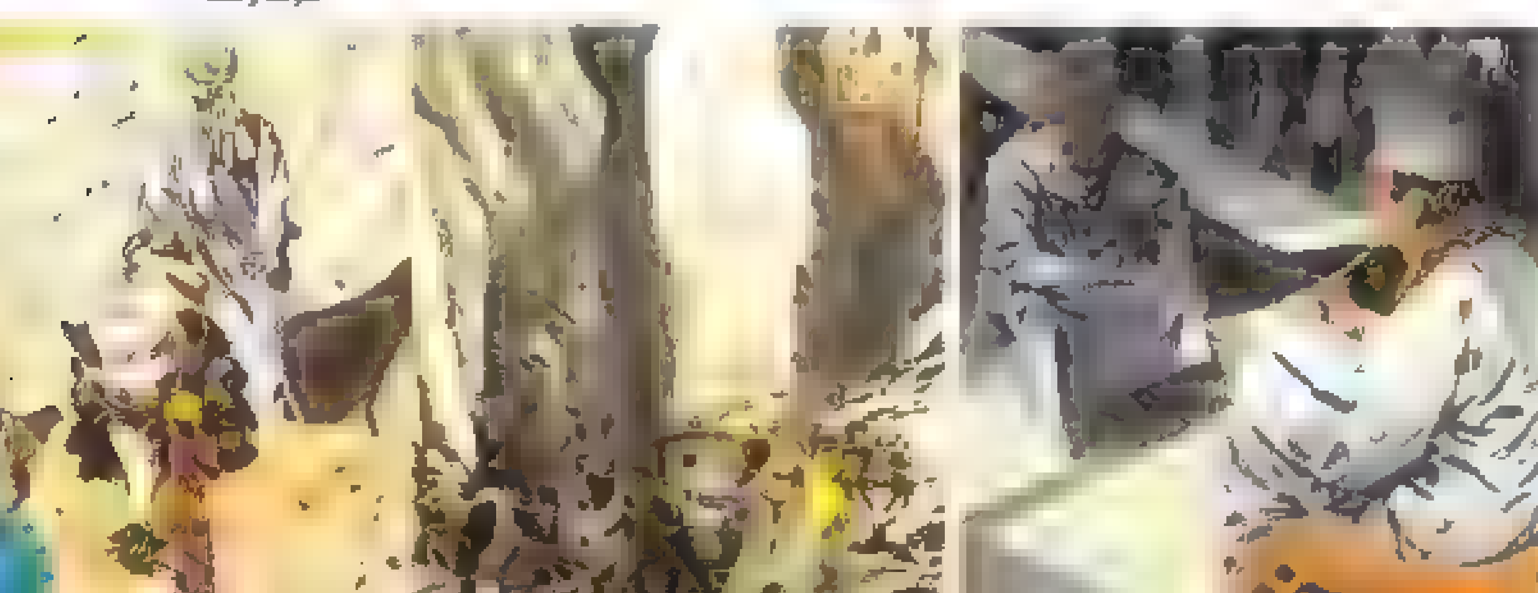
الصين. وأفاض ابن بطوطة كذلك في الحديث عن الصوف والشمع، والذهب والبطيخ والعاج والحرير والشيوخ والسلاطين والحكماء ورفاق الحجاج. وعرفنا أيضاً أنه عمل قاضياً لسلاطين والأباطرة، وأنه كان مسلماً تقياً وكانت القوة الدافعة له هي الإيمان والتعلم عن طريق العبادة، في المدن الإسلامية الكبرى كالقاهرة ودمشق وأنه كان من العقول العظيمة في زمانه

أصبحت رحلته نوعاً من السياحة الكبرى، مزج فيها الصلاة بالعلم والمغامرة، وبإسلامه بتصحيح فهم أصول السلوك وقواعده في أوروبا وآسيا وإفريقيا التي جابها والتي كانت تنعم بالمساواة والإحسان والتجارة والمواطنة الجيدة وطلب المعرفة والإيمان

[illegible]

وقد ترك لنا بهذا الكتاب أحد أعظم كتب الرحلات على الإطلاق، ويعد ما رواه عن مملكة مالي (Mali) في العصور الوسطى بوجه خاص، أي منطقة غرب إفريقيا الآن، يعد المصدر الوحيد الذي في حوزتنا اليوم عن تاريخ هذه المنطقة. ويمكننا الآن أن نرى عالمه في القرن الرابع [illegible]

مول ابن بطوطة (Ibn Battuta Mall) في دبي، في الإمارات العربية المتحدة.



من اليمين إلى اليسار: صورة فنية لابن بطوطة وهو يبدأ "رحلته". صورة فنية لابن بطوطة وهو يعبر صحراء [illegible] صورة فنية: ابن بطوطة وحصانه

الملاحة

يعتقد بعض الباحثين وعلى نطاق واسع أن الصينيين هم الذين ابتكروا البوصلة واستخدموها في فنغ شوي (Feng Shui)، ثم طورها البحارة ليستعينوا بها في الملاحة. وقام أول دليل على البوصلة المغناطيسية في كتاب فارسي بعنوان "مجموعة قصصية" لمحمد العوفي.

كان ذلك سنة 1233م، في رحلة فوق البحر الأحمر أو الخليج العربي، ووصفت البوصلة بأنها "سمكة من الحديد حُكّت بحجر مغناطيسي، ثم وضعت في طاسة مليئة بالماء، وتدور حتى تتوقف، مشيرة إلى الجنوب".

كانت البوصلة المغناطيسية تسمى بيت الإبرة، وأول وصف كامل لاستعمالها في الملاحة عبر العالم الإسلامي ورد في كتاب بيلق القبجاقي المسمى "كتاب كنز التجار في معرفة الأحجار" الذي ألف في مصر عام 1282م، فقد وصف استعمال بوصلة عائمة في أثناء رحلة بحرية من طرابلس في الشام إلى الإسكندرية عام 1242م قائلاً: "... حديدة توصل بأسلة على معترضة وتوضع في طاسة مليئة بالماء، ثم يقرب حجر مغناطيسي من هذا الجهاز ويرسم اليد دائرة بالحجر المغناطيسي باتجاه عقارب الساعة فوقه، فيتبع صليب الإبرة والأسلة هذه الحركة. وعندما يبعد الحجر المغناطيسي فجأة، يفترض أن تتوازى الإبرة مع خط الهاجرة".

وذكرت كذلك تصاميم خشب الصفصاف أو "سمكة" اليقطين التي تحوي إبراً مغناطيسية، وكان يُختم عليها بالقطران أو الشمع لتكون مضادة لتسرب الماء عندما تعوم فيه. وكانت تعرف هذه بالبوصلات الرطبة (المائية) وكان إلى جانبها البوصلة الجافة، حيث توضع إبرتان ممغنطتان على جانبي قرص من ورق، ويوضع في الوسط شيء كالقمع يدور على محور مثبت وسط علبة مختومة مصنوعة من زجاج يمنع قرص الورق من السقوط.

أخذ التجار المسلمون هذه التصاميم واستخدامات البوصلة إلى أوروبا.

خريطة حديثة للبحر المتوسط. وقد رسم (بيري ريس) في القرن السادس عشر خريطة هذه المنطقة في كتابه "كتاب البحرية"

ملاحون بارعون

كان ابن ماجد، وهو من أهالي نجد من بين الملاحين المسلمين في القرن الخامس عشر. وقد ورث فن الملاحة أباً عن جد، إذ كان أبوه وجده "معلمين" فيها، يعرفان البحر الأحمر معرفة خبيرة.

كان ابن ماجد يعرف طرق البحر كلها من البحر الأحمر إلى شرق إفريقيا، ومن شرق إفريقيا إلى الصين، وكتب عن هذه الطرق ثمانياً وثلاثين مقالة على الأقل بعضها أراجيز، بقي منها خمس وعشرون مقالة، وقد تناولت موضوعات فلكية وملاحية بما فيها منازل القمر، والطرق البحرية وخطوط عرض المواني.

بيد أن أهم ملاح في القرن السادس عشر هو الأميرال بيري رئيس الذي عرف مؤلفه "كتاب البحرية" (Kitab-ı Bahriye) قبل أربعمئة وخمسين سنة عن تعليمات الملاحة، وظهر بأسماء ثلاثة بسبب الترجمة، هي: "كتاب البحار"، و"الدليل الملاحي"، و"كتاب تقاليد البحر". نشرت وزارة الثقافة والسياحة التركية هذا الكتاب عام ١٩٩٠، وتضم هذه الطبعة الجديدة نسخة ملونة عن مخطوطة الأصلية، مع ترجمة النص العثماني إلى اللاتينية والتركية الحديثة، والإنجليزية.

كان "الدليل الملاحي" لبيري رئيس دليلاً للملاحين المسافرين إلى سواحل المتوسط وجزره، فمهد الطريق للسفر البحري الحديث، وكان يعرف بدليل الموانئ، إذ كان دليلاً شاملاً بتوجيهات ملاحية للبحارة، يحتوي على خرائط تغطي السواحل والطرق البحرية والمواني ومسافات ساحل البحر الأبيض المتوسط، إضافة إلى معلومات جيدة عن جزره وممراته ومضائقه وخلجانه وأماكن اللجوء فيه من مخاطر البحر، وذكر كيف تقترب السفن من الموانئ وترسو فيها، ويزودهم الكتاب كذلك بالاتجاهات والمسافات الدقيقة بين الأماكن.

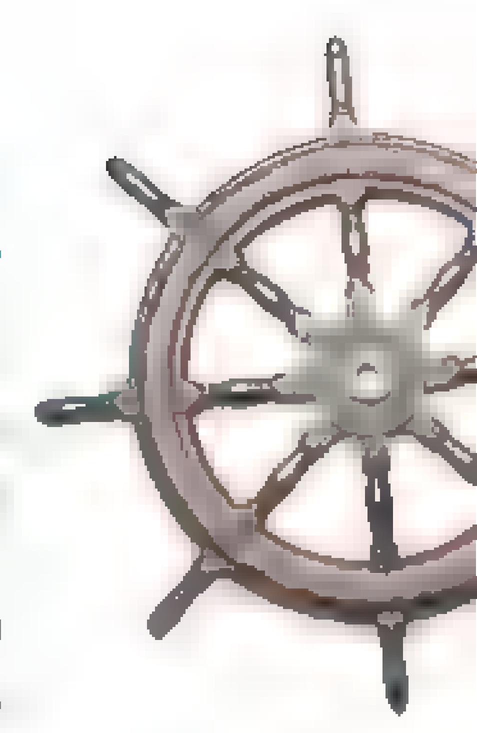
كان هذا الكتاب هو الدليل الوحيد الشامل والمدعم بالمعلومات التي تغطي البحر المتوسط وبصر إيجة أكثر من أي كتاب سابق، ويتضمن 219 خريطة مفصلة، وكان يمثل الذروة لمئتي سنة من التطوير الذي حققه ملاحو البحر المتوسط وعلماؤه.

للكتاب طبعتان: ظهرت الأولى عام 1521، وصدرت الثانية بعد خمسة أعوام. كانت الأولى موجهة إلى البحارة، أما الثانية فكانت فوق ذلك، هدية من بيري رئيس إلى السلطان. كانت تلك الطبعة مليئة بالتصاميم الدقيقة المعجزة مهنياً، رسم خرائطها خطاطون ورسامون بارعون، حتى أصبح الكتاب في القرن السادس عشر مادة تحاول جمع الكتب. أنتجت منه نسخ طوال قرن وأكثر، وغدت نسخه منرفة أكثر، إذ كانت تعطي أوصافاً جيدة للعواصف، والبوصلة وخرائط الموانئ، والملاحة الفلكية، ومحيطات العالم والأرض المحيطة بها. ومن الممتع أنه أشار إلى الرحلات البحرية الاستكشافية الأوروبية، بما في ذلك المدخل البرتغالي إلى المحيط الهندي واكتشاف كولومبوس العالم الجديد.

لكتاب تقاليد البحر نحو ثلاثين مخطوطة، متفرقة في مكتبات أوروبا، نسخ جلها عن النسخة الأولى.

يمكن قراءة المزيد عن بيري رئيس في قسم "الخرائط" من هذا الفصل، وكذلك عن زينغ هي (Zheng He)، مستكشف البحار الصيني المسلم.

كان "الدليل الملاحي" لبيري رئيس دليلاً للبحارة من سواحل البحر الأبيض المتوسط وجزره، الأمر الذي مهد الطريق للسفر البحري الحديث.



استكشاف البحار

قبل أكثر من ستمئة وثلاثين سنة ولد رجل قُدر له أن يحدث تطوراً كبيراً في الاستكشاف البحري. إنه زينغ هي (Zheng He) الذي أصبح "أميرال الأسطول الصيني". وبحسب ما ذكره غافين منزيس (Gavin Menzies)، مؤلف كتاب "1421 العام الذي اكتشفت الصين فيه العالم" (1421 The Year China Discovered the World)، وهو أحدث كتاب عن زينغ هي، أنه أبحر عام 1421م عبر المحيط الهندي متجهاً نحو سيلان (سريلانكا) والخليج العربي وشبه الجزيرة العربية ومكة وشرق إفريقيا، وعاد إلى الصين عبر المحيط الهندي، وذلك قبل كريستوفر كولومبوس (Christopher Columbus) أو فاسكو دا غاما (Vasco da Gama) بعشرات السنين. وكانت سفن أسطوله أكبر بخمسة أضعاف من تلك التي ركبها المستكشفون الأوروبيون.

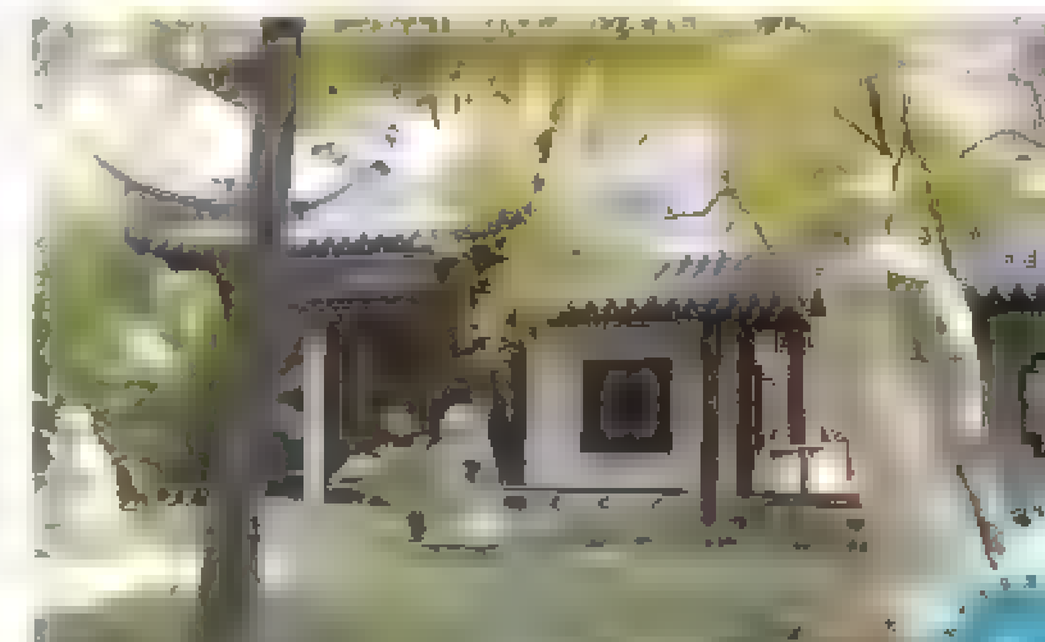
زينغ هي [illegible] إلى قوة عظمى إقليمية، بل عالمية؛ ففي غضون ثمانية وعشرين سنة من الترحال والأسفار زار سبعة وثلاثين بلداً في سبع رحلات بحرية ضخمة بغرض التجارة والدبلوماسية. قطعت حملاته مسافة تزيد على 50,000 [illegible]

[illegible] في [illegible] قدم يقوم بمن فيه من مشاهدين على سطح البحار إلى الإبحار بهذا الأسطول الضخم عبر بحار مجهولة تماماً يتطلب مهارة عظيمة في الإدارة والإبحار إذ لا يسمح لأي احتمال بخطأ. إن ما أنجزه يمكن مقارنته اليوم بالصعود إلى القمر.

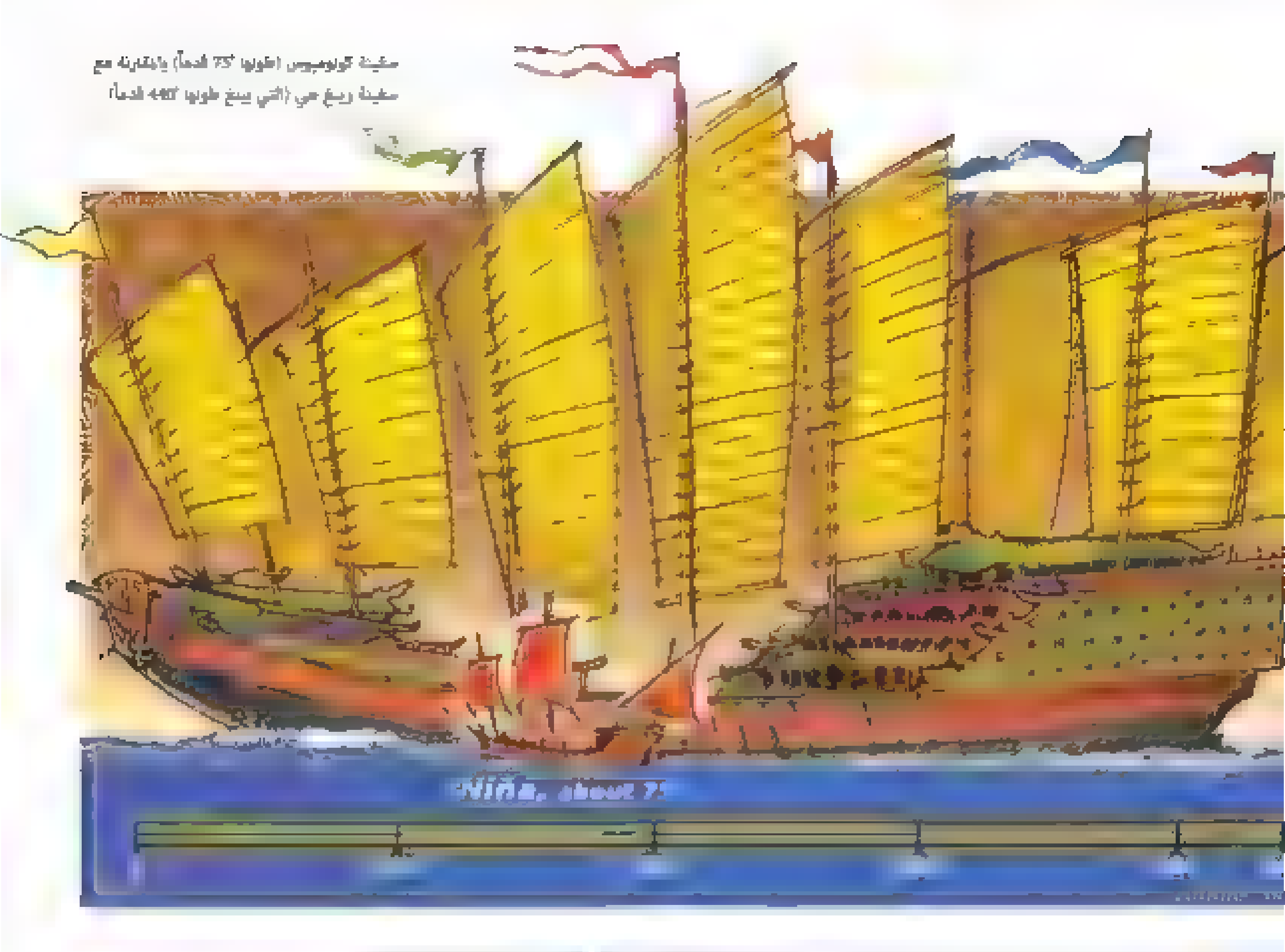
ولد زينغ هي، وسمي ما هي (Ma He)، وكان أبواه قد أديا حجاجاً إلى مكة، مما أتاح له أن يتكلم العربية والصينية. وفي صغره أخذته معها أسرة مينغ (Ming) المغولية الصينية الغازية من كونمينغ (Kunming)، فكان موظفاً في البيت الإمبراطوري مخصصاً لحاشية الدوق يان (Duke Yan)، أو زهو دي (Zhu Di) الذي استولى فيما بعد على العرش فأصبح الإمبراطور يونغ لي (Yong Le).

قال غافين منزيس إن "زينغ هي كان مسلماً تقياً وجندياً مدهشاً. ثم أصبح المستشار الأقرب لزهو دي. كان شخصية قوية، وكان أطول من زهو دي، قيل إن طوله متران ووزنه يزيد على مئة كيلوغرام، وكانت خطوته كخطوة النمر".

تمثال حجري لزينغ هي في قاعة زينغ هي التذكارية في نانجينغ (Nanjing)



سفينة كولومبوس (طولها 75 قدماً) بالمقارنة مع سفينة زينغ هي (التي يبلغ طولها 440 قدماً)



وبعض تفرغه لخدمته وتفانيه في الإخلاص، وبعمل مرافقة الدوق في حملات عسكرية ناجحة، كوفئ بمنصب قائد [illegible] مؤسسة [illegible] الإمبراطوري ومنح اسم زينغ هي وكان يلقب كذلك "الخصي ذو الجوهرات ثلاث" (سان باو تاي تشين San-Pao-Thai-Chien) وهو لقب ذو دلالة بوذية (مع الله كل ممتنا)، وكان [illegible] علامة [illegible] موقعه الرسمي العالي في [illegible]

[illegible] الأسباب [illegible] رحلات بحرية [illegible] منها [illegible] بالاكتشاف [illegible] والبحث عن الجواهر والمعادن والنباتات والحيوانات والعقاقير [illegible] خدت أهميته تتعاظم بتزايد الرحلات البحرية. وكان الصينيون يهدفون [illegible] معرفة الملاحية، والحرص على رسم خريطة العالم ويرغب في [illegible] تصور الصين

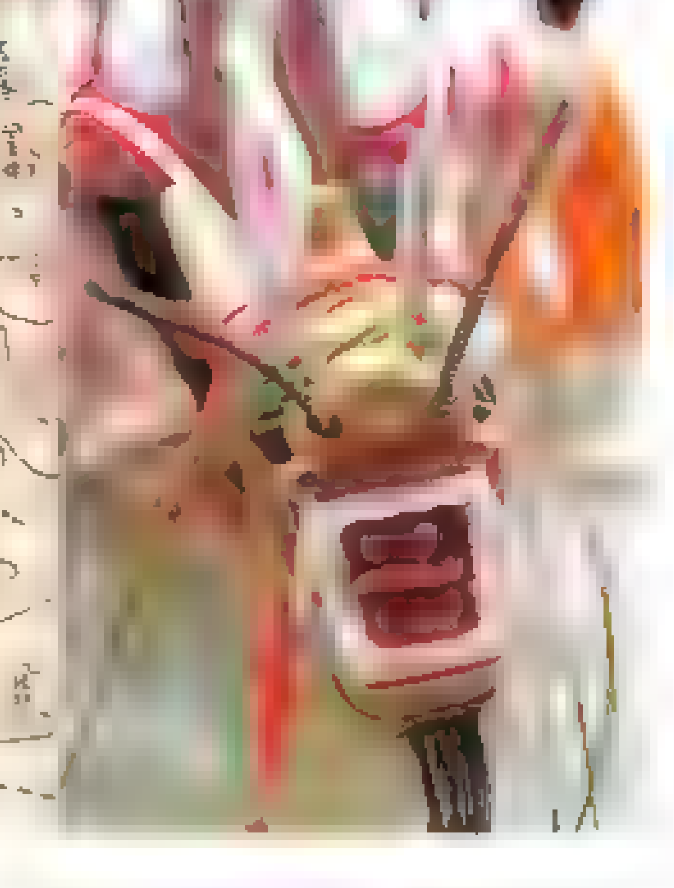
[illegible]

[illegible] 1405 و 1433 [illegible] Hou [illegible] Hsien [illegible] Wang Ching Hung

[illegible]

鄭和

اسم الأميرال الصيني المسلم زينغ هي بالصينية



اليسار: رسم هي خريطة صيني في القرن الخامس عشر استخدموا هذه الخريطة ملاحية وقد بينوا الطرق التي سلكوها في رحلاتهم.

من أضخم السفن كان طول كل واحدة منها 440 قدماً وعرضها 180 قدماً. هذه وحدات قياس صينية التي تساوي كل منها 1.02 قدم، لذلك يكون طول السفينة 449 قدماً وعرضها 184 قدماً بمقاييسنا. وقال رينغ إن كلا منها كانت تقل ما بين 450 رجلا و 500 رجل، بينهم بحارة، ورجال دين ومترجمون وجنود وحرفيون وأطباء وعلماء أرصاد الجو. أبحر رينغ في الرحلة الرابعة بصحبة ثلاثين ألف رجل إلى الجزيرة العربية ومدخل البحر الأحمر.

وجد في عام 1962 عمود دفة سفينة الكنز بين حطام في ساحات لقوارب صينية في نانجينغ، كان طوله ستة وثلاثين قدماً. وبإجراء حسابات معكوسة باستخدام نسب السفينة الشراعية الصينية التقليدية النموذجية فإن جسم السفينة المقدر لمثل هذه الدفة ينبغي أن يكون 500 قدم.

كانت هذه السفن الضخمة تحمل كميات كبيرة جداً من الشحنات بما فيها السلع الحريرية والخزف والذهب والمصنوعات الفضية والأواني النحاسية والأدوات الحديدية والبضائع القطنية، وكان عليها حيوانات حية، بما فيها الزراف وحُمُر الوحش المخطط أو "الخيول السماوية" والتي هي ضرب من البقر الوحشي الإفريقي أو "الثور السماوي"، وطيور النعام أو "طيور الإبل". واصطحبت خزانات ماء كبيرة بحفظ السمك الحي ولجعلها حيوانات. كما اصطحبت القضاعات (أي ثعالب الماء) لجمع قطعان السمك وإدخاله في شباك كبيرة. كان الركاب يتواصلون باستخدام الأعلام والقناديل والأجراس وحمام الزاجل والأجراس الفرعية والرايات.

تصف رواية صينية (Ming)، الرحلات البحرية: "السفن التي تبحر في البحر الجنوبي أشبه بالبيوت. وعندما تفرد أجنحتها تصبح كالسحاب في السماء". وكان مجموعها يوصف بأنه "كسحابة سماوية"، لأنها كانت منقطة بعيون التي تساعدهم على "الرؤية".

وبنهاية رحلات أسطوله السبع أصبحت الصين رائدة بلا منازع في مجال التكنولوجيا الملاحية والقوة البحرية. كما استفادت الصين كذلك من مستوردات متنوعة عديدة غريبة مثل الزرافة الأولى من إفريقيا، وظن بعضهم خطأً أنها "القيلين" (qilin)، وهو حيوان خرافي أحادي القرن يعد الحيوان المركزي في الميثولوجيا الصينية. وبحسب التراث

الكونفوشي، يُعد "القيمي" حكيماً وحضوره يبشر بالخير

يعتقد أن زينغ هي توفي في الهند لدى عودته عام 1433 وبموته ومجيء الحقبة الكونفوشية انكفأت الإمبراطورية الصينية على ذاتها وحظرت التجارة عبر البحار. وفي غضون أقل من مئة سنة أصبح الإبحار من الصين في سفينة متعددة الصواري جريمة كبرى. وفي عام 1525 أمرت الحكومة الصينية بتدمير جميع السفن العابرة للمحيط. وبذلك اختفى أكبر أسطول في التاريخ كان يضم 3,500 سفينة (في أسطول الولايات المتحدة اليوم نحو ثلاثمئة سفينة).

في عام 1985، وفي الذكرى السنوية الخمسمئة والثمانين لرحلات زينغ هي، أعيد بناء ضريحه. بني الضريح الجديد في موقع الضريح الأصلي في نانجينغ وأعيد بناؤه وفق التعاليم الإسلامية. في مدخله بناء محسوب على الطريقة "الصينية" يحوي قاعة تذكارية في داخلها رسوم ترجمة نفسه وخرائطه الملاحية.

وضع حديثاً للوصول إلى الضريح أرصفة ودرجات حجرية. والطريق إليه يتألف من 28 درجة حجرية، وهو مقسم إلى أربعة مقاطع. في كل مقطع سبع درجات تمثل رحلات زينغ هي السبع إلى الغرب. وعلى قمة الضريح نقشت العبارة العربية "الله أكبر".

ليس في العالم سفينة تضاهي سفينة زينغ هي في حجمها أو في عدد صواريها، إذ كانت أشبه بمدن عائمة. صنع معظمها في حوض ترميم السفن وإصلاحها في خليج التنين (Dragon Bay) قرب نانجينغ، وما زالت بقاياه ماثلة حتى الآن.

الرحلات البطولية السبع لـ (زينغ هي):

1. 1405 – 1407: زار تشامبا (Champa) الهند الصينية، وجاوة (Java)، وسومطرة (Sumatra)، وسيلان (Ceylon) وكاليكوت (Calicut)، في الهند.

2. 1407 – 1409: أبحر إلى سيام (Siam) والهند وتوقف في كوتشي (Cochin).

3. 1409 – 1411: ذهب إلى جميع الأماكن في جزر الهند الشرقية (East Indies)، متخذاً ملقا (Malacca) قاعدة، وزار كويلون (Quilon) في الهند لأول مرة.

4. 1413 – 1415: انقسم الأسطول إلى قسمين: قسم ذهب إلى جزر الهند الشرقية ثانية، وقسم اتخذ سيلان قاعدة له وذهب إلى البنغال، وجزر المالديف ومضيق هرمز الفارسية. أثارت هذه الرحلة اهتماماً كبيراً، حتى إن عدداً كبيراً من المبعوثين زاروا نانجينغ في عام 1416، وكان لا بد من استخدام أسطول ضخم لإعادتهم لأوطانهم ثانية.

5. 1416 – 1419: فرق المحيط الهندي ذهبت إلى جاوة، وريوكيو (Ryukyu)، وبروناي (Brunei). أما التي اتخذت الهند قاعدة لها فقد ذهبت إلى هرمز، وعدن، ومقديشو، وممباسا وموانئ أفريقية أخرى. في هذه الرحلة جلبت الزرافة.

6. 1421 – 1422: أبحرت في البحار ذاتها كما في السابق بما في ذلك موانئ جنوب الجزيرة العربية وشرق إفريقيا. زار الأسطول ستاً وثلاثين دولة في غضون سنتين بدءاً من بورنيو في الشرق إلى زنجبار في الغرب. وهذا يوحي بأن السفن انقسمت ثانية، مستخدمة [illegible]

7. 1431 – 1433: كانت هذه الرحلة الأخيرة عندما كان زينغ هي في الستين من عمره، وقد أقام علاقات مع أكثر من عشرين مملكة وسلطنة من جاوة حتى مكة، وشرق إفريقيا. لا أحد يعلم كم توغل الصينيون جنوباً على ساحل إفريقيا الشرقي، ولكن هناك روايات تقول إنهم داروا حول رأس الرجاء الصالح.

"شهدنا في المحيط أمواجاً كالجبال تعانق صفحة السماء، ورأت عيوننا مناطق بربرية بعيدة، مختفية وراء شفافية زرقاء من أبخرة خفيفة، في حين كانت أشرعتنا منفردة كالسحب، تتابع سيرها ليل نهار بسرعة كالنجم، مخترقة الأمواج الهائجة كما لو كنا نسير في طريق عام رئيس"

زينغ هي، في صحيفة الداعية [illegible]

سري للغاية

فك الشيفرة والكتابة بها

تعد رسائل معلومات عدة في السرية عملية محفوفة بالمخاطر وغير مضمونة. ومن أجل أن يتجنب الناس وقوع معلومات حيوية في غير الأيدي المعنية، كانت الرسائل تخلط وتشفر وترمز بحيث لا يستطيع قراءتها إلا أولئك الذين يملكون الشيفرة الصحيحة. وتعرف هذه العملية بالكتابة المشفرة، ويعرف خلط الرسالة بالتشفير، أما إعادة ترتيبها كما هي فيعرف بفك الشيفرة.

ظهر جانب من [illegible] خلال الحرب العالمية الثانية عندما استخدم الجيش [illegible] رسائل عسكرية عبر [illegible] في [illegible] آلة [illegible] الألمانية تسمى "اللغز" (Enigma). وكانت هذه الرسائل مشفرة بحيث [illegible] محفوظة من مفككي الرموز [illegible] يعملون في مكتب الشيفرة (Cipher Bureau)، ومن مفككي رموز بريطانيين من بلتشلي بارك (Bletchley Park)، وكلهم اشتهروا في الفيلم الحديث "اللغز" (Enigma).

الكندي من بغداد أول من كتب عن هذا الفن في القرن التاسع. كانت الرسائل في ذلك الوقت ترسل مع حمام الزاجل، لذلك كانت حقيقة [illegible] وسفر السرية مهم.

واليوم أصبح تشفير الرسائل وفك شيفرتها أكثر تعقيدا مما كان عليه من قبل، بيد أن المبدأ [illegible] في تقطيع الحروف وتبديلها ما زال يستخدمه المشفرون اليوم.

[illegible] في القرن السادس قبل الميلاد [illegible] [illegible] الرسائل استخدموا عصا ثابتة العرض تسمى "سكايتيل" (scytale)، يلفونها بقطعة ورق طويلة ويكتبون عليها بصورة أفقية ثم يفكون هذه الورقة ويرسلونها إلى الشخص المعني الذي يستطيع قراءتها إن كان لديه "سكايتيل" بالعرض نفسه ليلف الورقة عليه. أما إذا كان الـ"سكايتيل" أعرض أو أضيق فلا يمكن قراءة الرسالة.

إلى اليسار: آلة "اللغز" التي كانت تستخدم لتشفير الرسائل العسكرية في الحرب العالمية الثانية. الكندي هو الذي وضع الأسس لفك الرسائل المشفرة في القرن التاسع.

تحت: آلة يونانية تقليدية (scytale) كانت تستخدم لتمرير الرسالة مشفرة.

والدليل الحقيقي لتحليل الشيفرة أوجده الكندي الذي حدد دوره في هذا الميدان عندما كتب "رسالة استخراج المعمّى". تشتمل الرسالة على وصف لأسلوب التحليل التكراري، لاحظ الكندي أنه إذا ما وضع مكان الحرف العادي حرفاً مختلفاً أو رمزاً فإن الحرف الجديد سوف يحمل خصائص الحرف الأصلي كلها.

إذا ما نظرنا إلى اللغة الإنكليزية نجد أن الحرف (e) أكثرها شيوعاً، ويشكل 13% من الحروف كلها، وهكذا إذا استبدل بالحرف (e) الرمز (#) فإن (#) يصبح الرمز الأكثر شيوعاً، أي 13% من الرموز الجديدة. عندئذ يستطيع محلل الرموز والشيفرة أن يستنتج أن الرمز (#) يمثل في الواقع الحرف (e).

تمكن الكندي من دراسته للنص القرآني دراسة دقيقة لاحظ تكرار الحرف المميز، فوضع أسس الكتابة المشفرة التي دفعت كثيرين من كتب التشفير من دون سيطرة الأوروبيين إلى ابتكار خطط عديدة بالتغلب عليها. وعلى الرغم من أن الكندي هو الذي ابتكر قبل ألف ومئة سنة أساليب مكنت من استخدام التشفير وفك الشيفرة، فإن كلمة "تحليل الشيفرة" (cryptanalysis) حديثة نسبياً، وقد أطلقها للمرة الأولى عام 1920 رجل اسمه وليام فريدمان (William Friedman).

يعد تحليل التكرار الآن من الأدلة الأساسية لحل الشيفرات التقليدية أو الرموز التي تستخدم الألفباء النصية البسيطة والأساسية؛ يعتمد الأمر على المعرفة اللغوية والإحصائية لنص لغوي بسيط، وعلى مهارات حل جيدة للإشكالات.

تعد الشيفرات الحديثة أكثر تعقيداً بكثير، ولكن بالعودة إلى أيام الحرب العالمية الثانية نجد أن بريطانيا وأمريكا جندت محللين للرموز عن طريق وضع أحجيات الكلمات المتقاطعة في الصحف الكبرى وأجرت مسابقات لمن يستطيع حلها أسرع.

فمثلاً ما نحتاج إليه لاستنباط الكتاب المعمى إذا عرفنا بأي لسان هو أن نوجد من ذلك اللسان كتاباً قدر ما يملأ في حقل أو نحو ذلك ثم نعد ما فيه من كل نوع من أنواع حروفه، فنكتب على أكثرها عدداً الأول، والذي يليه في الكثرة الثاني، والذي يلي ذلك في الكثرة الثالث، وكذلك حتى نأتي على جميع أنواع الحروف ثم ننظر في الكتاب الذي نريد استخراجه فنصنف أيضاً أنواع صوره، فننظر إلى أكثرها عدداً فنسمه بسمة الحرف الأول، والذي يليه في الكثرة نسمه بسمة الحرف الثاني، والذي يليه في الكثرة

الكندي في "رسالة استخراج المعمى" التي صنفها في القرن التاسع عن فك الرسائل المشفرة

"تطلب وجود علم لفك الشيفرة وتحليلها مجتمعاً وصل إلى مستوى عالٍ من التطور في علوم ثلاثة هي اللسانيات والإحصاء والرياضيات. وقد توافرت هذه الشروط في زمن الكندي لدى كل من هذه العلوم لمدة تزيد على عمرها"

د. سيمون سينغ Dr. Simon Singh في "كتاب الرموز" The Code Book 1999

السلاح

كان البحث العسكري في القرن الثالث عشر معقداً ومتقدماً، بما يشمل القنابل اليدوية، والقنابل الكبريتية، والمدافع، والصواريخ والطوربيدات. من أهم الكتب في التكنولوجيا العسكرية "كتاب الفروسية والمناصب الحربية" للمؤلف الشامي حسن الرماح، وهو ألفه بين عامي 1270 و1280م. الكتاب مليء بالرسوم ومخططات السلاح بما في ذلك أول صاروخ موثق ما زال نموذجه معروضاً في المتحف الوطني للجو والفضاء (National Air and Space Museum) في واشنطن.

عرف الصينيون البارود؛ فقد طوروا نترات البوتاسيوم (الملح الصخري)، وهو أحد مكونات مسحوق البارود وربما لم يستخدموه إلا في الألعاب النارية. وكما تقول أماني زين (Amani Zain) في برنامج "بي بي سي" (BBC): "ماذا قدم لنا العالم الإسلامي" (What the Islamic World Did for Us): "أظهر البحث أن الكيميائيين المسلمين قد طوروا صيغة قوية لمسحوق البارود وربما استخدموه في أول أسلحة نارية."

لم يستطع الصينيون استخدام البارود في التفجيرات لأنهم لم يقفوا على النسب الصحيحة، وما استطاعوا تنقية نترات البوتاسيوم. ولم يؤلف هيو لونغ (Huo lung Ching) كتابه الصيني الأول الذي يشرح بالتفصيل النسب الانفجارية إلا عام 1412. وقبل أكثر من مئة سنة، كان كتاب حسن الرماح أول من تحدث عن تنقية نترات البوتاسيوم، ووصف عدة وصفات لصناعة مسحوق البارود المتفجر.

تقول أماني زين في برنامج "بي بي سي" "ماذا قدم لنا العالم الإسلامي": "أثبت استخدام الجيوش الإسلامية البارود في حربها، بقيادة بيبرس (Baybars) عام 1249 أنه كان سلاحاً حاسماً ضد الغزاة الصليبيين. كانت الابتكارات

من اليمين إلى اليسار: منجنيق لإطلاق القذائف، من مخطوطة الرماح من القرن الثالث عشر. منجنيق، من كتاب "الأنيق في المنجنيق" من القرن الرابع عشر لابن أرنبغا الزردكاش (Ibn Aranbugha al Zardkash). نشابة (آلة حربية قديمة) مأخوذة من كتاب "الأنيق في المنجنيق" من القرن الرابع عشر لابن أرنبغا الزردكاش.

العسكرية الخارقة في معركة المنصورة بمصر وهشمته ومدمرة، الأمر الذي أدى إلى هزيمة الجيش الصليبي الفرنسي ووقوع الملك لويس التاسع في الأسر"

لم تكن المدافع لتتطور من عهد حسن الرماح إلى المدافع التي استخدمها العثمانيون بحلول القرن الخامس عشر كانت مدافع مخيفة. ونجد اليوم في متحف فورت نيلسون (Fort Nelson Museum) مدفعاً من البرونز يزن ثمانية عشر طناً، وقد صُنع أصلاً في قطعتين ثبتتا معاً ببراغي، وذلك من أجل تسهيل نقله، إذ يبلغ طوله الإجمالي أكثر من خمسة أمتار، وقطره 0.635 متر أما طول الرجيل وحده فيبلغ أكثر من ثلاثة أمتار، وقطر مجرى البارود 0.248 متراً. لم يكن في أوروبا قبل ذلك أي سلاح يتكون برمّته من قطعتين.

سبك هذا المدفع الجديد عام 1464 بأمر من السلطان محمد الفاتح؛ فهو كان مهتماً جداً بالأسلحة الحربية وخصوصاً بالمدافع. فأمر صانع المدافع في أثناء حصار القسطنطينية بسبك مدافع ضخمة لم يشهد أحد مثلها من قبل، وكان ذلك المدفع قادراً على إطلاق قذائف مدفعية يصل مداها ميلاً واحداً

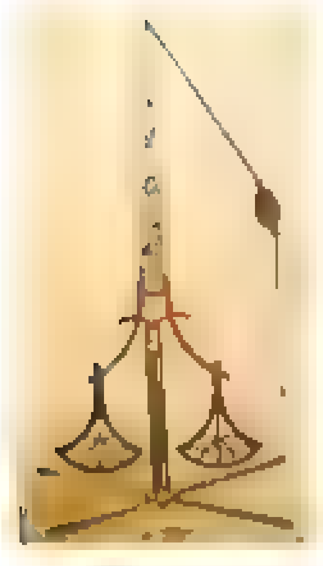
كُتب على فوهة المدفع بالعربية: أعن الله السلطان محمد خان بن مراد. صنعه كميا علي (Kamina Ali) في شهر رجب سنة 868هـ الموافق 1464م.

أُتي بمدفع السلطان محمد إلى متحف لندن، بعد محاولات فاشلة قام بها الإنجليز طوال سبعين سنة لإقناع العثمانيين ببيعهم هذا المدفع، طلبته الملكة فيكتوريا (Queen Victoria) شخصياً من السلطان عبد العزيز (Sultan Abdul Aziz) في أثناء زيارته لها، وبعد سنة، بعث به هدية إليها. نقل المدفع من مضيق الدردنيل (Dardanelles) إلى لندن ووضع في المتحف في عام 1868 وربما جاء طلب الملكة فيكتوريا لأنه كان يُعد أهم مدفع في أوروبا

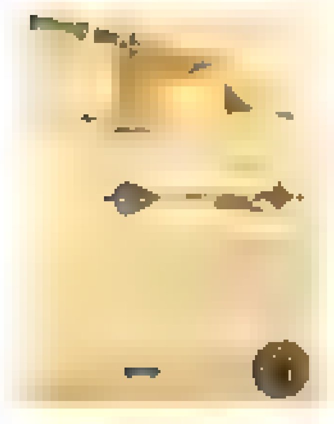
تحضير مسحوق البارود: "خذ من الملح الصخري الأبيض النظيف اللامع (أو الناعم) له، بهذا العدد الذي تريده، وحركه من قدر. ضع ملح الصخري في أحدهما واصب الماء حتى تغمره، ضع القدر على نار هادئة حتى يسخن، أزل الرغوة فوق النار حتى يصفو السائل تماماً، ثم اسكب السائل الصافي في القدر الثانية بحيث لا تكون رواسب ولا شوائب في السائل. ضع هذه القدر على نار هادئة حتى يتبلور السائل بالتجمد، ثم ارفعها عن النار واسحق ما فيه سحقاً ناعماً"

حسن الرماح بحث عميق كامل بعنوان الموسوم في موسوعة "كتاب الفروسية والمناصب الحربية"

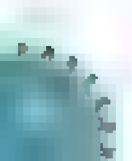
كما بنى المسلمون صواريخ وصنعوا أول طوربيد. كان الصاروخ يسمى "البيضة المتحركة ذاتية الحركة". وأما الطوربيد فكان صاروخاً معدلاً بمهارة صمم لينطلق على سطح الماء، وسمي "البيضة التي تتحرك ذاتياً وتحرق" ويبين كتاب حسن الرماح ورسومه مقعرين من صفائح حديدية مثبتين معاً ومحكمين باللباد، شكلاً وعاء على هيئة إجاصة مبسطة تملأ "بالنفط، وبرادة معدنية وخلائط (ربما تحوي الملح الصخري)". والجهاز كان مزوداً بقضيبين "لصاروخ كبير" ويعمل القضيبان كدفتي دليلتين في حين تنغرس حربة في المقدمة في الهيكل الخشبي للسفينة المعادية قبل التفجير



منجنيق جر لإطلاق القذائف من كتاب "الأنيق في المنجنيق" من القرن الرابع عشر لابن أرنبغا الزردكاش



مدفع ذو ركوبة قابلة للتكييف والتعديل من كتاب "الأنيق في المنجنيق" من القرن الرابع عشر لابن أرنبغا الزردكاش



القلاع والحصون

لم تعد مدن اليوم تخشى احتمال وقوع حصار عليها، لكن تنتشر حول العالم تحصينات الماضي، وستجد أننا نصل إليها بسهولة على أنها مواقع سياحية، مثل برج لندن (Tower of London).

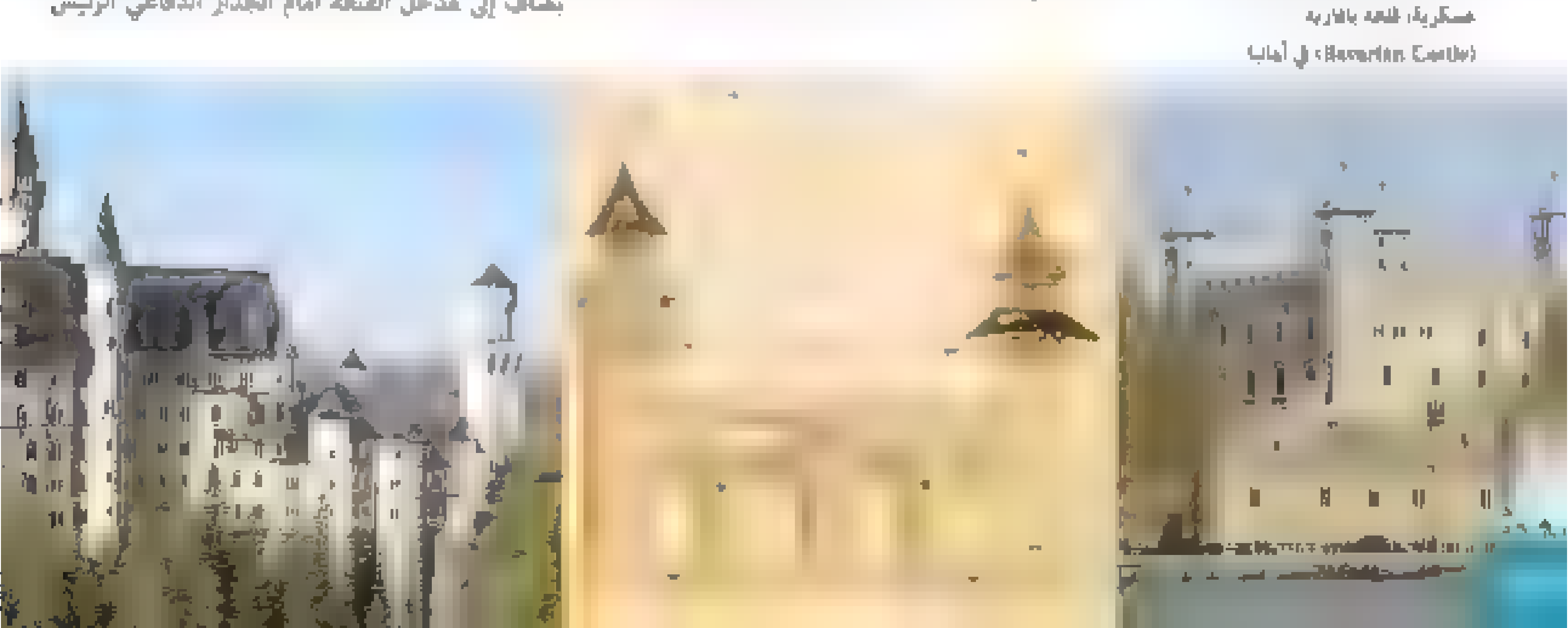
على الرغم من أن الصليبيين الأوروبيين كانوا متفوقين بالذخيرة والقوة البشرية عندما انطلقوا إلى القدس، فقد كان المسلمون قادرين على تحمل هجماتهم لزمن طويل. إن البنى العسكرية للمسلمين وقلاعهم انطبعت في ذهن الصليبيين، فحملوا معهم هذه الأفكار الهندسية المعمارية عندما عادوا إلى أوطانهم، وقلدوا تصاميم قلاع سوريا والقدس التي استعصت على السقوط والهزيمة، وشيدوا مثلها في الغرب مع المعالم الأساسية مثل البروج المدورة، وكوى الرمي، والحصون الأمامية، والكوى المعدة لإطلاق القذائف، والمتاريس، والجدران المطرحة على سطح القلعة لإطلاق النار.

قبل أن يخسر الصليبيون معارك حيوية أمام صلاح الدين في القرن الثاني عشر، كان لمعظم الأبراج المسيحية العسكرية حصون مربعة. أحدثت أبراج صلاح الدين المدورة في الصليبيين اقتناعاً بالحاجة إلى إهمال الزوايا البارزة والتخلي عنها، لأنها تشجع على إطلاق نيران جانبية. وأول مثال على التخلي عن البرج المربع وتبني البرج المدور هو قلعة صلاح الدين التي كانت تسمى لزمن غير قصير بقلعة ساون (Saone)، والتي بنيت عام 1120.

ربما كان أرخميدس أول من استخدم كوى الرمي في الجدران المحصنة، نحو عام 200 ق.م، لحماية موطنه، مدينة سرقوسة (Syracuse)، بصقلية. وكانت هذه الفتحات الضيقة والطويلة تعني أن رامياً واحداً يستطيع إطلاق السهام على العدو، من غير أن يصاب هو بالرشقات المضادة. واستخدمت أيضاً في تحصينات روما، ثم حسنها المسلمون وعمموها في قصر الأخيضر العراقي في القرن الثامن، وفي رباط سوسة بتونس في القرن التاسع. وأول استخدام لها في إنجلترا كان في لندن عام 1130.

الحصن الأمامي (barbican) ممر محصور بجدران يضاف إلى مدخل القلعة أمام الجدار الدفاعي الرئيس

من اليمين إلى اليسار: برج لندن (The Tower of London) الذي بني في مطلع القرن السادس عشر، وهي واحدة من التي يمكن بلوغها عن طريق جسر متحرك كبير، ويتسع لستين رجلاً بكامل معداتهم وآلياتهم العسكرية، جاهزين للقيام بمناورات عسكرية؛ قلعة بافاريا (Bavarian Castle) في ألمانيا



[illegible] والضغط على مهاجميهم [illegible] ظهرت [illegible] العسكرية عام [illegible] قرب الرصافة في سوريا [illegible] [illegible] Chateau Gaillard [illegible] التي بناها ريتشارد قلب الأسد Richard the Lionheart [illegible] الحملة الصليبية [illegible] Norwich عام 118[illegible] Winchester [illegible] العائدون هذه الفكرة، كغيرها من الأفكار الدفاعية، من العالم الإسلامي.

[illegible] Norfolk [illegible] Palazzo [illegible] في البندقية Venice [illegible] العاشر على التوالي.

[illegible] الحروب الصليبية [illegible] الأمر الذي ساعد على هجرة المفاهيم الشرقية إلى الغرب.

وكان يؤخر دخول العدو إلى القلعة، كما يمنح المدافعين فرصاً أكثر لحصر المهاجمين في مكان صغير. ويمكن أن يهاجم العدو عندئذ من الأعلى ومن الجوانب كلها. وكلمة (barbican) مأخوذة من الكلمة العربية "باب بقرة" أي البوابة المثقبة.

وفي القرن الثاني عشر حينما كان الصليبيون يعودون إلى بلادهم غالباً ما كانوا يصطحبون معهم بتأثير مسلمي، فكانوا يبنون هذه المعالم في دفاعات القلاع الأوروبية. وخلال فترات السلم في أثناء الحروب الصليبية كان المهندسون المعماريون والبناؤون المرافقون للصليبيين يراقبون كيف يصمم المسلمون المحليون تحصيناتهم ويبنونها، فيتعلمون منهم.

وكان على البنائين المسيحيين أن يكسبوا معيشتهم، خصوصاً زمن السلم، فكان المسلمون يستأجرون بعضهم لإصلاح المنشآت القائمة أو في بناء منشآت جديدة. وحكاية يوديس دي مونتريل (Eudes de Montreuil) تظهر مثل هذه المصادفة، إذ كان برفقة القديس لويس St. Louis في إحدى الحملات الصليبية بين عامي 1248، و1254، وعمل في يافا، ومن ثم في قبرص.

استخدم المسلمون كذلك أعمدة ساندة داخل البناء لتعزيز الجدران، أخذوا هذه التقنية عن المهندس المعماري الروماني ماركو فيتروفيو بوليو (Marcus Vitruvius Pollio) وطوروها، وبنيت جدران ميناء عكا بمثل هذه الأعمدة. وكان حاكم مصر، أحمد بن طولون، هو الذي أمر ببناء ذلك الميناء عام 883 بأقوى شكل لصد الأمواج وهجمات الأعداء، لذلك أدخلت دعائم خشبية في بناء الجدار، كما تستخدم الفولاذ اليوم، لربط الوجهين معاً. وبعد احتلال الصليبيين عكا عام 1103، تعلموا هذه التقنية وأدخلوها في هندستهم المعمارية العسكرية، كتلك التي أنشئت عام 1218 في قيسرية (Caesarea).

تعد كوى الإطلاق معلماً من معالم الدفاعات الإسلامية، وكانت هذه الكوى فتحات في متاريس ناتئة من

العلم الاجتماعي والاقتصاد

كان ابن خلدون أحد آخر علماء الحضارة الإسلامية الكلاسيكيين. وبطرق عديدة ودقة عامة تعكس كتاباته وقصة أسرته وحياته التغيرات التي أدت إلى انهيار الحضارة الإسلامية. ولد ابن خلدون في تونس 1332م وتوفي في القاهرة عام 1406م، أي أنه عاش في عصر مضطرب، لكنه تمكّن بفضل حياته المتعبة وفكره الثاقب أن يفهم عوامل انحلال المجتمعات وأن يعاين الظروف التي أدت إلى انهيار الحضارة

أقام ابن خلدون في شمال افريقيا وقضى الفترة الأخيرة من حياته في القاهرة، حيث استكمل كتابة مؤلفاته الكبرى، بما في ذلك مراجعة "المقدمة" التي عرض فيها مبادئ نظرية أرست قواعد علم الاجتماع الذي يسميه "علم العمران البشري".

بدأ ابن خلدون بالنظر إلى العزلة المجتمعية وإلى كيفية تأثر أسلافه أنفسهم بمثل هذه التحولات. كان أجداده يقيمون في إشبيلية حتى عام 1248م عندما احتلها المسيحيون الإسبان، فتخلوا عن وطنهم وهربوا إلى إفريقية (تونس الحالية).

بعد حياة سياسية وفكرية غنية في الغرب الإسلامي، رحل ابن خلدون إلى مصر عام 1382 [illegible] بعد [illegible] أسرته، [illegible] غرق المركب الذي يحملهم [illegible]

تتزامن السنوات الأخيرة من حياة ابن خلدون مع المراحل الأخيرة لتيار العلوم الكلاسيكية في الحضارة الإسلامية؛ فبحلول القرن الخامس عشر خسر المسلمون صقلية وإسبانيا، وبدؤوا يعانون الغزو الصليبي والمغولي.

كان ابن خلدون كاتباً ودبلوماسياً وعالماً على مستوى علماء اليوم، عرف بأعماله في علم الاجتماع والاقتصاد والتاريخ والفلسفة والعلوم السياسية وعلم الإنسان. كتب رائعته الشهيرة "المقدمة" التي تعد المدخل النظري لكتابه التاريخي المطول "العبر وديوان المبتدأ والخبر في أيام العرب والعجم والبربر ومن عاصرهم من ذوي السلطان الأكبر"، وقد كتبها في أثناء إقامته بقلعة بني حماد بالجزائر بعد هروبه من تونس بسبب الاضطرابات السياسية. يستعرض ابن خلدون في "المقدمة" تحليلاً مفصلاً وعميقاً للمجتمع الإسلامي، مشيراً إلى علاقته بثقافات أخرى، ثم يتسع ليحوي المجتمعات البشرية وسقوطها في تاريخ الحضارة

صورة فنية حديثة لابن خلدون

وتعرض العالم الإسلامي إلى أكبر هجمة مدمرة بقيادة تيمور لنك (Tamurlane)، وقد شهد ابن خلدون جزءاً من تلك الهجمة.

ورغم متطلبات عمله في القضاء والدبلوماسية، نجح في متابعة بحوثه الأكاديمية، فصنف عدة مؤلفات تاريخية وعلى رأسها كتاب "العبر وديوان المبتدأ والخبر في أيام العرب والعجم والبربر ومن عاصرهم من ذوي السلطان الأكبر" الذي تمثل "المقدمة" الشهيرة قسمه الأول. وفي "المقدمة" عرض ابن خلدون مفاتيح نظريته في علم الحضارة، وفلسفته في التاريخ ومبادئ علم العمران الذي يمثل الإرهاصات الأولى لعلم الاجتماع أو السوسيولوجيا

تعد "مقدمة" ابن خلدون محاولة عملاقة، ومنعطفاً في التاريخ العلمي ستكتشف فيه فكرة تقول: إن ترتيب التاريخ ليس مجرد قائمة بالحقائق الصحيحة، بل يعتمد على من يفسر هذه الحقائق والوقائع، ومن أي بعد حدثت ومتى، إضافة إلى حياديته. وطبق هذه الفكرة في كتابه، فكان ذلك منهجاً ثورياً بكتابة التاريخ، وما زال المؤرخون يتبعون منهجه حتى اليوم. لقد رفض رفضاً قاطعاً سلوك بعض [illegible] تحقيق [illegible] في "العلوم الاجتماعية" [illegible] قبل أن تقبل الآراء أو الوقائع على أنها آراء أو وقائع علمية

تضمن الكتاب ستة أقسام بعد المقدمة الطويلة الشهيرة. القسم الأول منها يتعامل مع المجتمع عموماً، في أنماطه المتنوعة، وتوزعه الجغرافي، ومناطق الأرض المتحضرة. ويبحث القسم الثاني في المجتمعات البدوية، بما في ذلك القبائل غير المتحضرة. ويتحدث القسم الثالث عن السلالات، والخلفاء، والقوى الروحية والدنيوية والمراتب السياسية. ويبحث القسم الرابع في خصائص مجتمعات الحضر في المدن والأقاليم. ويعالج القسم الخامس الحرف والمهن، وطرق تحصيل العيش، وغير ذلك من الأنشطة الاقتصادية، في حين يهتم القسم السادس بالتصنيفات المختلفة للعلوم، وطرق التدريس وأساليب التعلم. ومنذ القرن التاسع عشر اهتم بالكتاب مؤرخون ودارسون غربيون، ونُقل إلى مختلف اللغات العالمية. فقد ترجمه

ابتدع ابن خلدون نهجاً ثورياً لكتابة التاريخ وما زال المؤرخون يتبعون نهجه حتى اليوم.

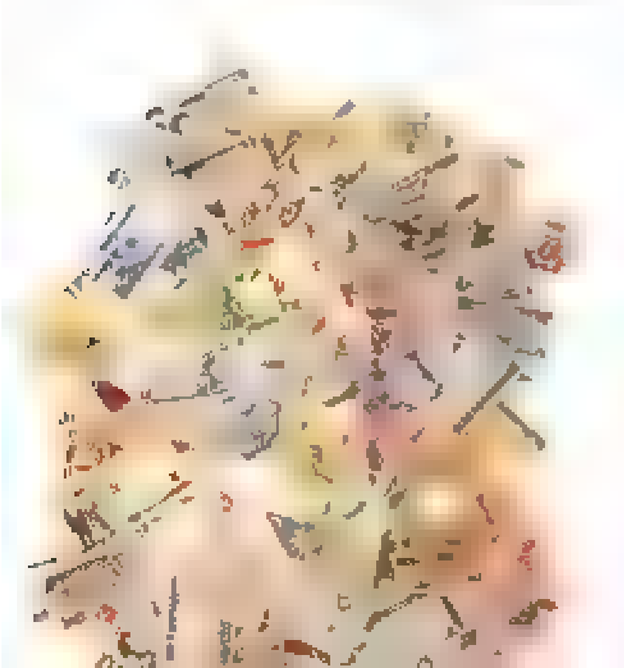
القسم الثاني من كتاب ابن خلدون
بدرس المجتمعات البدوية

إلى الإنجليزية عام 1957 المؤرخ الأمريكي ذو الأصل الروسي فرانز روزنثال (Franz Rosenthal)

ومن أفضل نظريات ابن خلدون وأشهرها تلك التي تتعلق بنهوض الحضارات وسقوطها، وكانت هذه النظرية أساساً لفلسفة التاريخ الحديثة ولبعض علوم الاجتماعية. ويوضح كيف تكمن بذور الانهيار الحضاري والثقافي في المجتمعات الإنسانية بصفة لا يمكن ردها. تتطور الحضارة والثقافة تطوراً طبيعياً إلى حد الرفاه، وهو بدوره ينتج انحلالاً أخلاقيا وفساداً وفسوقاً، إلى أن يحل بها التآكل وينتهي بانحلال المجتمع الذي كان سليماً فيما سبق، ثم يدب فيه الفساد تدريجياً وتتسارع خطاه نحو الزوال.

ثم يشرح نظريته الاجتماعية بصورة مفصلة أكثر، موضحاً بأن نهوض جماعة اجتماعية أو حتى دولة يبدأ بمفهوم اجتماعي أسماه "العصبية"، وهي روح التضامن الجماعي في جماعة بشرية مثل القبيلة. ويرى أن القادة السياسيين وقادة العسكر يبرزون بفضل مقدرتهم على تركيز مشاعر المجموعة على أنفسهم، وبالتالي يستفيدون من نزعة المجموعة لاكتساب السلطة والقوة. لدى تحقيق الهيمنة السياسية يبدأ التحرك نحو التوسع في الأراضي، الأمر الذي يضعف دعم المجموعة للسلالة. والأهم من ذلك أن هذا يعد علامة على بدء دورة دعم المجموعة للسلالة التي ستستغرق ثلاثة أجيال. فتسكر السلالة مؤيديها، وتفتح مملكتهم فرصة لآخرين بتشكيل فيهم مشاعر الجماعة القوية غير الفاسدة. ويرى ابن خلدون أن للمجتمع أو للحضارة طبيعة دورية: تنهض بسبب الحاجة المشتركة إلى الحماية والسيادة، وتصل إلى الذروة عندما تكون الروابط الاجتماعية في أقوى حالاتها قبل الانحطاط، وتهلك عندما تضعف هذه الروابط بسبب التنافس السقيم والفساد في زمن الازدهار. والشيء الوحيد الذي يتصدى لقوى الهدامة المتأصلة في كل أمة في نظر ابن خلدون هو الدين. فقال: إن الإسلام منح المجتمع مضموناً روحياً دائماً، وأعطاه جواباً عن جميع مسائل الحياة؛ ولذا كان يرى أن الدين ضرورة مطلقة لدولة موحدة وفعالة حقاً.

وكان ابن خلدون متقدماً على زمانه في النظرية الاقتصادية، فقد استنتج قبل آدم سميث (Adam Smith) بأربعة قرون أن العمل هو مصدر الازدهار والنمو، كما ميز بين المصدر المباشر للدخل في الزراعة والصناعة والتجارة، والدخل غير المباشر لمستخدمي المدنيين وموظفي القطاع الخاص. تبدو هذه المفهومات اليوم وكأنها بديهية، ولكنها كانت ابتكاراً عبقرياً قبل أكثر من ستمئة سنة خلت، ومهدت الطريق إلى علم الاقتصاد الكلاسيكي ومفاهيمه ذات الصلة بالاستهلاك والإنتاج والطلب والكلفة والمنفعة.



اليمين: آثار قلعة مغربية في إسبانيا. يشرح ابن خلدون القوى المتحكمة ضمن المجتمع، وهي القوى التي تسهم في سقوطه

تحت في اليمين: كتاب ابن خلدون "المقدمة"

النوع، وهي محوّرة ذلك بصورة طبيعية. وعصبيته هو الوسيلة التي يستكون لإيجاد القاعدة المادية لوجودهم أفرادًا وجماعات. وحينما تحشد البشر بأعداد كبيرة تصبح أقسام الأنشطة ممكنة ويتسع المجال للتخصص أكثر وتحسين في مجالات العمران واسعة هي "العمران"؛ حضارة أو ثقافة؛ مثل ما ينتج عنه من تجارب مادية وفكرية. وبكل ذلك ما يؤدي عبر نحو الرفاهة والراحة الذي يحمل معه ذاته بذور الدمار"

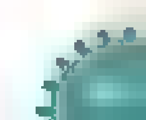
مختصرة عن مقدمة ابن خلدون في القرن الرابع عشر

نظام البريد والرسائل

تطورت الوسائل في طريقة إيصال الرسائل من التبليغ شفهياً إلى التسليم باليد أو باستخدام الطيور أو بالإشارات عن بعد كالدخان أو الأعلام أو الهاتف واللاسلكي والحاسوب، وما يوفره من البريد الإلكتروني مثل الفيس بوك والتويتر

[illegible]

كانت الحمائم ناقلات بريد



البريد السريع

أصبح استخدام حمام الزاجل وتربيته تسلية عالمية إذ تجوب الحمائم لمسافة السماء ومع هذا كان للحمام وظيفة عملية زمن الحروب في أوروبا، فاستخدم للبريد عندما حوصرت باريس في أثناء الحرب البروسية الفرنسية (Franco-Prussian War) عام 1870 1871 فالحصار الذي دام أربعة أشهر ونصف الشهر جعل من المستحيل إيصال الرسائل بالوسائل المعتادة. فكان الأسلوب الناجع الوحيد في ذلك الزمن حمام الزاجل الذي حمل آلاف الرسائل الرسمية والخاصة

لم يكن الحمام فقط هو الذي ينقل الرسائل، ففي الهند كان سعاة من الرجال العدائين يأخذون الرسائل إلى السلطان المسلم في دلهي في القرن الرابع عشر. ويشرح الرحالة ابن بطوطة هذه العملية بقوله: "يحمل رجل قضيباً في رأسه أجراس نحاسية يعدو بأقصى سرعة لمسافة ثلث ميل، ولدى سماع الأجراس يستعد الرجل الثاني لأخذ البريد" وفي المحصلة، كانت الرسالة من أقصى شرق الهند تصل إلى العاصمة في خمسة أيام

وابن بطوطة الذي سافر عبر البلاد الإسلامية وجد طرقاً عبقرية لإرسال السلع والرسائل: فقد بعث دفعة من المال إلى ابنه في دمشق مع تاجر لقيه في مكة وثق به لأنه مسلم من بلدته طنجة. وهكذا وعلى الرغم من تباعد المدن، فقد كانوا على اتصال ببعضهم بعضاً بما توافر لديهم من تكنولوجيا ذلك الزمان

لعل أهم مؤسسة للبريد في العالم الإسلامي هي تلك التي أسسها السلطان سليمان القانوني عام 1539. ففي هذا النظام الذي يعتبر فريداً في زمانه توزعت محطات تسمى "منازل" في مختلف أنحاء الدولة العثمانية حيث يعمل فيها ساعي بريد يسمى "منزلجي". كانت إسطنبول مركز هذه الشبكة من الطرق وكان البريد شديد الضبط والأمان والسرعة بوصل الرسائل من أبعد المدى

قبل ألف سنة صمم خليفة فاطمي قوارب طائرة باستخدام ستمئة حمامة، كل منها يحمل كيس حرير فيه قراصيا

الفصل السابع الكون

علم الفلك

ما الذي دعا المسلمين إلى قضاء وقت طويل في النظر إلى السماء؟ كانت هناك حاجة عملية لتحديد أوقات الصلوات اليومية حسب موقع الشمس في السماء في منتصف النهار وفي العصر والمغرب، وتحديد وقت صلاتي الفجر والعشاء. كما كان المسلمون بحاجة إلى معرفة جهة مكة من أي مكان جغرافي. ثم إن القرآن الكريم تضمن آيات كثيرة عن السماوات ودعا إلى استكشافها. كما حفز تحديد التقويم الهجري على الاهتمام بعلم الفلك لأنه تقويم قمري يتطلب المراقبة والحساب

التقويم الإسلامي تقويم قمري يعتمد على الشهور وفق مدار القمر وموقعه. ويبدأ الشهر القمري برؤية الهلال، ومن المهم جدا معرفة بداية شهر رمضان مثلا.

انطلاقا من هذه الحوافز الدينية والحضارية أصبح علم الفلك موضع اهتمام رئيسي عند العلماء قبل أكثر من ألف سنة. واستمر هذا الاهتمام حتى القرون الوسطى. كان العلماء الأوروبيون في عصر النهضة مثل ريجيومونتانوس (Regiomontanus) وهو عالم رياضي وفلكي من القرن الخامس عشر، يعتمدون على الكتب المترجمة عن العربية. وفي حين نشر كوبرنيكوس (Copernicus) نظرياته في كتابه "دوران الأفلاك السماوية" (De Revolutionibus Orbium Coelestium) في القرن السادس عشر، كان قد استخدم نماذج وضعها علماء في الشرق المسلم. كما ... الكثير من ...

معظم الاكتشافات الفلكية حدثت في مراصد مراقبة مثل ... في سمرقند التي كانت مركزا مهما ... لمدة ثلاثين سنة

كانت مراقبة السماء تقوم على حساب يومي لمواقع الشمس والقمر والكواكب في مساراتها فساعد ذلك على تحديد حسابات دقيقة والحصول على معلومات تتعلق بخطوط الطول والعرض. لذلك كانت قياساتها توجد في ... مختلفة

أنشأ الخليفة المأمون ببغداد في القرن التاسع أكاديمية تعرف باسم "بيت الحكمة" ترجم فيها عدد من المخطوطات القديمة، ويمكنك قراءة المزيد عنها في فصل "المدرسة". ومن بين الكتب التي ترجمت إلى العربية "الكتاب المعظم" أو "المجسطي" لبطليموس الفلكي الإسكندري يصف فيه الكون الذي تدور فيه الشمس والقمر والكواكب والنجوم حول الأرض. وأصبح "المجسطي" كما عرف عند العلماء العرب أساسا لعلم الكون على مدى خمسمئة سنة. ومع ذلك طور المسلمون ... في هذا ... وفي حقل

علم المثلثات بوجه خاص [illegible] في [illegible] الإسلامية وفي الأدوات الجوهرية [illegible] في عصر النهضة الأوروبية.

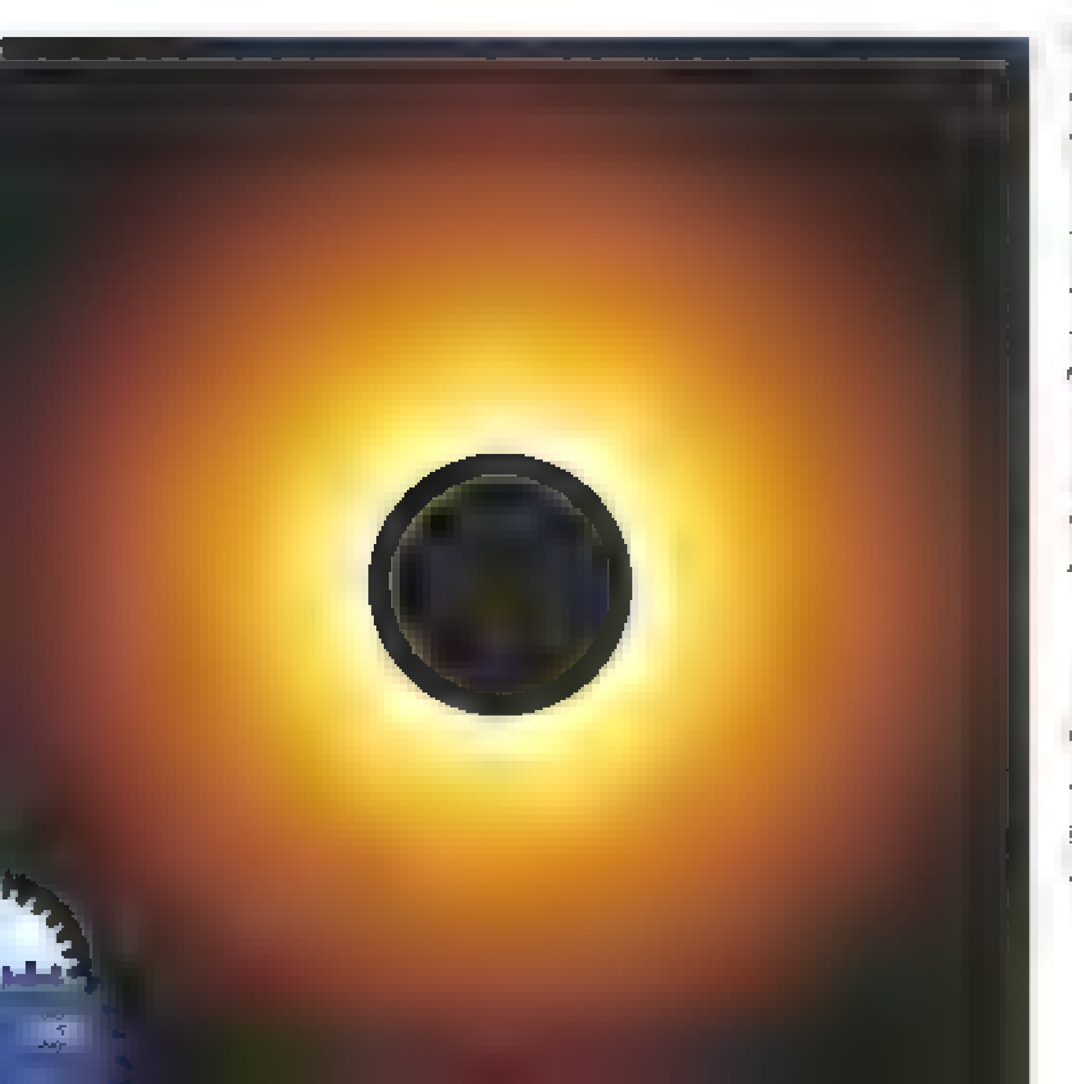
أسهم كثير من العلماء المفكرين في [illegible] [illegible] كبير [illegible] [illegible] الذي [illegible] القسم [illegible] ذكر الأسماء الشهيرة الآتية:

[illegible] المعروف في الغرب [illegible] عام ٩٢٩م [illegible] كتاب الزيج [illegible] (Tables) فكان له أثره [illegible] [illegible] ذلك بوقت [illegible] الجديد [illegible] السنة الشمسية [illegible] والكسوف وظاهرة التغير الظاهري لمواقع [illegible] وخاصة الأجرام السماوية كما أشاع [illegible] فعلاً الصيغ الأول [illegible] المثلثية المستعملة اليوم [illegible] [illegible] بوصفها أعمالاً [illegible] حتى ذلك [illegible] اكتشافا مهماً [illegible] حركة الشمس في [illegible] مواقع [illegible] النجوم [illegible] من [illegible] في [illegible] [illegible] السنة [illegible] [illegible] [illegible] اليوم نعلم أن هذا الفرق [illegible] الشمسي في المجرة، فلا [illegible] إذ [illegible] أن الأرض هي مركز [illegible] كان [illegible]

[illegible] [illegible] الفرضية التي تدور بموجبها الأرض حول محورها [illegible] بتفسير الحركات الظاهرية في السماء [illegible] الأرض [illegible] [illegible] نقطة [illegible] سطح الكرة الأرضية كما [illegible] ٢٦ مقالة في علم الفلك [illegible]

"إن من أشرف العلوم منزلة وأسناها مرتبة وأشدها تحديدا للفكر والنظر وتركيه للفهم ورياضة للعقل، بعد العلم بما لا يسع الإنسان جهله من شرائع الدين، علم صناعة النجوم، لما في ذلك من جسيم الحظ وعظيم الانتفاع بمعرفة مدة السنين والشهور والمواقيت وفصول الأزمان وزيادة الليل والنهار ونقصانهما ومواضع النيرين وكسوفهما ومسير الكواكب إلى ما يدرك بذلك من أنعم النظر وأدام الفكر فيه من إثبات التوحيد ومعرفة كنه عظمة الخالق وسعة حكمته وجليل قدرته ولطيف صنعه".

[illegible]



نيكولاوس كوبرنيكوس (Nicolaus Copernicus)، القرن الخامس عشر

يعتقد [illegible]

[illegible] في القرن الخامس عشر [illegible]

والمشهور بالنظرية القائلة [illegible] الشمس هي مركز [illegible]

بداية علم الفلك الحديث

[illegible]

نظريته المتعلقة بالكواكب متطابقة رياضياً مع النماذج التي أعدها ابن الشاطر

[illegible]

[illegible]

[illegible]

مراغة وسمرقند.

طابع بريدي روسي صدر عام [illegible] عليه صورة البيروني.

ابن يونس [illegible] موقع الشمس [illegible]

عبد الرحمن الصوفي [illegible] في القرن العاشر [illegible] في قسم "النجوم" من [illegible]

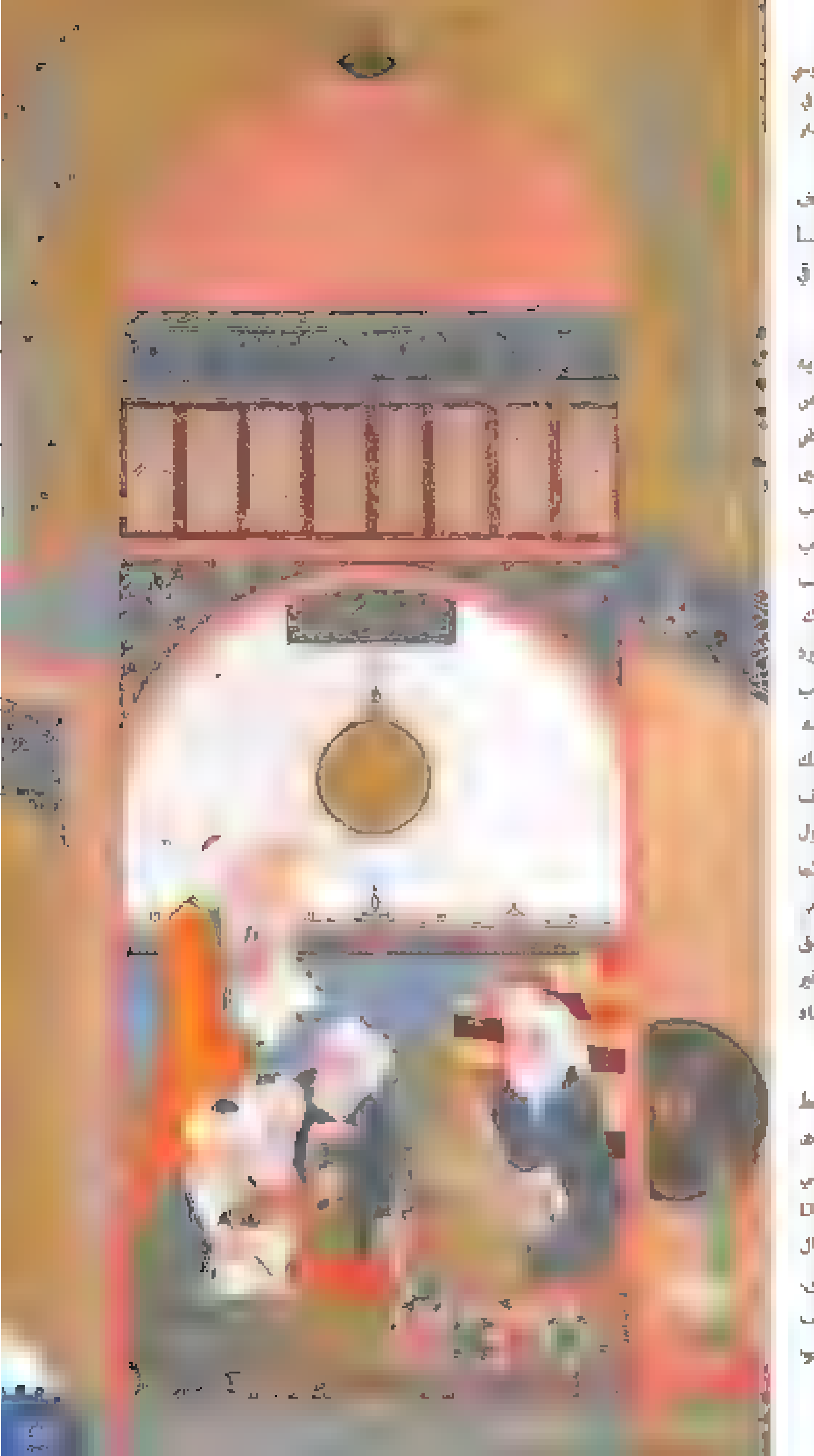
الفرغاني [illegible]

[illegible] الجغرافي الخاطئ

للمركز الذي كان دارجاً حينذاك. أشهر كتبه "جوامع علم النجوم والحركات السماوية" في علم الفلك ووصف الكون يشتمل على ثلاثين فصلاً، بما فيها وصف الجزء المأهول من الأرض، وحجمه وأبعاد الأجرام السماوية عن الأرض وأحجامها

الزرقالي أو ابن الزرقالة، يعرف في أوروبا باسم Arzachel أو Azarquiel، توفي عام 1087. أعد الجداول الطليطلية الشهيرة (Toledan Tables)، وصنع أسطرلاباً معقداً ومتقدماً، يمكن استخدامه في أي مكان جغرافي، وسماه "الصفيحة" و"الصفيحة المشتركة لجميع العروض" وأرفق به ملاحظات توضيحية قيمة جداً

جابر بن أفلح، فلكي أندلسي من القرن الثاني عشر الميلادي، كان أول من صمم كرة سماوية محمولة لقياس الإحداثيات السماوية (تسمى اليوم "المظاهر")، واشتهر جابر خاصة بعمله في علم المثلثات الكروية، وبكتابه القيم في علم الهيئة النظري "إصلاح المجسطي"، ينتقد فيه هيئة بطليموس عن أمور فلكية جوهرية



مخطوطة فارسية من القرن الخامس عشر ترصد نصير الدين الطوسي في مراغة تبين الفلكيين وهم يعملون وتبين تعليم علم الفلك بما في ذلك استخدام الأسطرلاب. لاحظ: يبدا الأسطرلاب معلقاً على الجدار

ابن رشد، من مدينة قرطبة في القرن الثاني عشر، يعرف في الغرب باسم Averroes، كان قاضياً وفيلسوفاً وطبيباً وفلكياً. قد يكون رأى البقع الشمسية. أثره كبير في تطور الفكري الاوربي.

ابن الشاطر فلكي من القرن الرابع عشر، صحح نظرية بطليموس المتعلقة بحركة الشمس، وعدل نماذجه عن القمر والكواكب التي كان فيها القمر أقرب إلى الأرض بكثير من بعده الحقيقي، وكغيره من الفلكيين المسلمين الآخرين من قبله، لاحظ عيوب نظرية الكواكب الإغريقية. قال: "غرضنا أن نورد في هذه المقالة "كتاب نهاية السول في تصحيح الأصول" هيئة أفلاك الكواكب على الوجه الذي ابتكرناه وهو السالم من الشكوك الموافق للأرصاد الصحيحة. وقد تقدم بطلميوس وغيره من المتأخرين بوضع أصول، إلا انها لا تفي بالمقصود لأنها مخالفة لما تقرر في الأصول الهندسية والطبيعية. وقد أورد جماعة من محققي هذا العلم على تلك الأصول شكوكاً يقينية وأوردنا نحن كذلك شكوكاً دقيقة عليها بالرصد وغيره، ولم يمكن من قبلنا وضع أصول تفي بالمقصود من غير المخالفة للأرصاد الصحيحة كما ذكروا في كتبهم. وقد تتبعت تلك الشكوك الواردة على تلك الأصول وشرحت ذلك في كتابنا الذي سميناه "تعليق الأرصاد"، ونورد هذه الشكوك في أول مقالة من غير براهين عليها ولا شرح لها حتى يعلم عذرنا فيما قدناه وعظم فائدة ما ابتكرناه"

ما زالت آثار علم الفلك الإسلامي في العصر الوسيط ماثلة في الثقافة الغربية حتى اليوم. فكلمات zenith وazimuth (سمت) وأسماء النجوم في المثلث الصيفي Vega (النسر الواقع) وAltair (النسر الطائر) وDeneb (ذنب الدجاجة)، كلها ذات أصول عربية. واليوم ما تزال آلاف من المخطوطات الفلكية الإسلامية بلا تدقيق ولكن معظم هؤلاء الفلكيين البارزين منذ أكثر من ألف سنة الذين قضوا حياتهم يتأملون في السماء، قد أصبحوا معروفين أخيراً

المراصد

منذ بدء النهضة البشرية والناس يعجبون بمنظر قبة النجوم المحيرة وبحركات الأجرام السماوية، وتبين للعيان أن الكون يخضع لنظام محدد، حيث حاول العلماء تحديد معالم هذا النظام

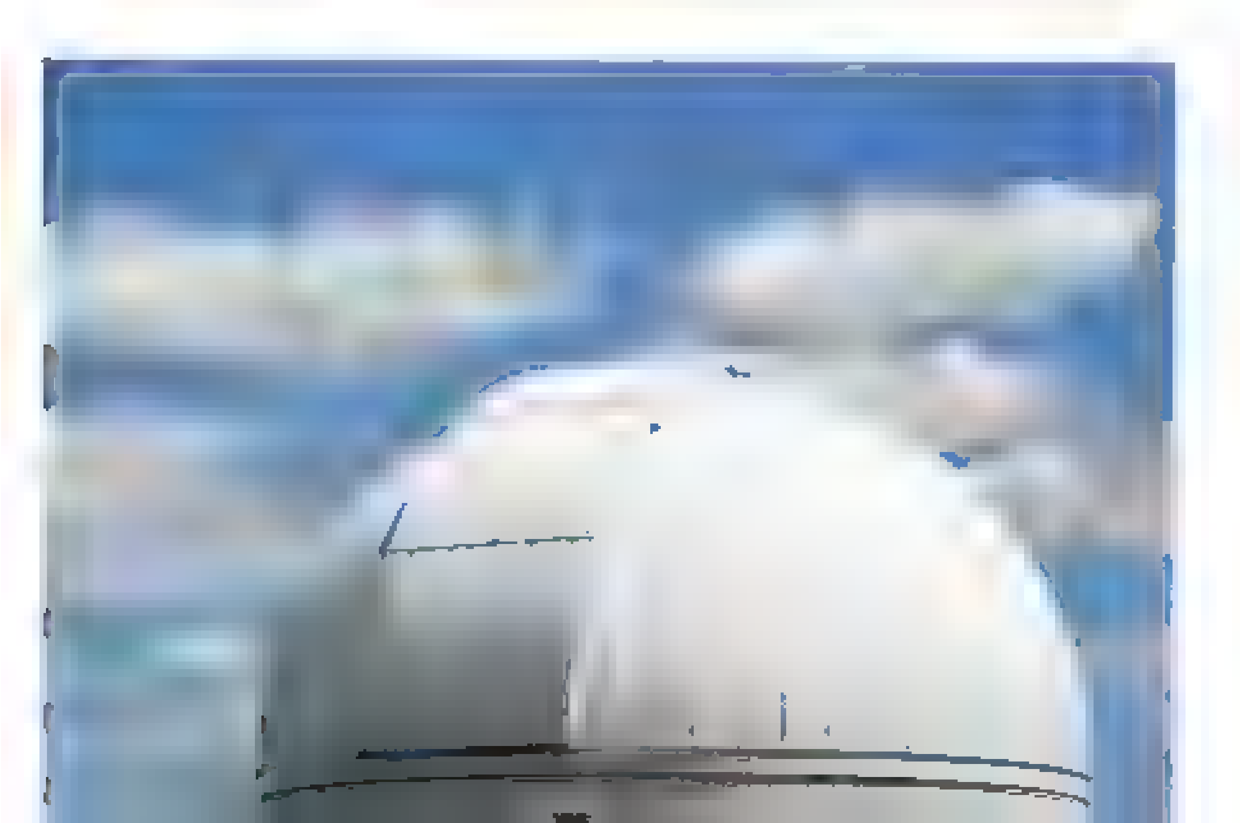
كان لإنشاء المراصد الفلكية مغزى عميق، إذ ارتبط بها تطور القدرة التنبؤية للعلم. ومنذ ذلك الحين وحتى اليوم نستطيع التنبؤ بمواقع الشمس في السماء، وبحركات القمر ومنازله، وبأوقات الخسوف والكسوف، وبالمواقع المتغيرة للكواكب.

لم يكن المسلمون أول من درس علم الفلك، لكنهم كانوا أول من مارسه على نطاق واسع بأدوات كبيرة في مراصد. كان البحث الفلكي مكلفاً ويحتاج إلى أجهزة باهظة الثمن، كما يحتاج إلى تعاون فلكيين عديدين.

الخليفة العباسي المأمون الذي حكم بغداد بين عامي 813 و833م، رعى علم الفلك ومنحه الدعم والحوافز اللازمة ليغدو علماً ذا شأن. فأقام المراصد للبحث الفلكي مزودة بأدوات كبيرة، وبرامج عمل، وهيئة علمية ضمت عدداً من علماء الفلك تحت رعاية الخليفة، وتبنى الدولة ما يتطلبه هذا العلم. ولم يوجد من قبل ما يقارن بما أنجزه المسلمون في هذا المجال. لم ينشئ المأمون أول مرصد في الإسلام فحسب، بل أنشأ أول مرصد بالمعنى الحقيقي للكلمة. كان خليفة مستنيراً، لعب دوراً كبيراً في إنشاء "بيت الحكمة"؛ المؤسسة الأكاديمية التي يمكنك قراءة المزيد عنها في فصل "المدرسة".

كان أول المراصد في حي الشماسية ببغداد وعلى جبل قاسيون بدمشق. وتبع تأسيس هذين المرصدين ظهور

يمين: أول مرصد قرب بغداد افتتح عام 828م. يسار: أول مرصد فلكي غربي أوروبي، أنشئ في كاسل Kassel عام [illegible]



مؤسسات مماثلة مخصصة للبحث الفلكي تتحدد مهمتها الأساسية في وضع جداول فلكية ساعدت في حساب مواقع الكواكب، وأطوار القمر والخسوف والكسوف وتوفير المعلومات اللازمة للتقاويم. وغالباً ما كانت المؤلفات التي يشرف عليها علماء الفلك تتضمن شروحاً للأدوات الفلكية. أعدت مراصد المأمون جداول قمرية وشمسية، وكان فيها بيانات مصورة عن النجوم إضافة إلى بعض الملاحظات المتعلقة بالكواكب.

كان الفلكيون في مرصد الشماسية يرصدون الشمس والقمر والكواكب وبعض النجوم الثابتة. ثبتت نتائج العمل المنجز هنا في كتاب "الزيج الممتحن المأموني" الذي ينسب إلى الفلكيين المميزين يحيى بن أبي منصور المشهور بابن عرق وحبش الحاسب المروزي.

في [illegible] مراصد أخرى في مختلف أنحاء العالم الإسلامي، مثل مرصد ملك شاه في أصفهان، ومرصد تبريز لغازان خان، ومرصد مراغة الذي أسسه هولاكو خان، ومرصد سمرقند الذي [illegible] الملك العالم أولوغ بيك.

أنجز مرصد مراغة عام 1259م، في شمال غرب إيران، جنوب تبريز وما زالت آثاره فيها. والعمل الأساسي الذي أنجز في مراغة إعداد جداول فلكية جديدة، وتضمنت مكتبة المرصد أكثر من أربعين ألف كتاب. ومن بين الفلكيين البارزين في المرصد مؤسسه نصير الدين الطوسي، ومؤيد الدين العرضي، ويحيى بن أبي الشكر المغربي، وقطب الدين الشيرازي، وغيرهم. وقد أعد نصير الدين الطوسي جداول فلكية بالمرصد حملت عنوان "الزيج الإيلخاني" والبيان المصور للنجوم الثابتة التي بقيت كلها بعد ذلك مدة طويلة. كما تضمنت لائحة علماء المرصد عالماً صينياً ربما كان يدين بالإسلام، يذكر باسم جمال الدين (Cha-Ma-Lu Ting)، وتضمنت تواريخ سلالة يوان (Yuan) وصفاً لكرة [illegible] الذي [illegible] ركيب على سور الصين العظيم.

حاول ألفونسو العاشر، ملك إسبانيا في النصف الثاني من القرن الثالث عشر، متابعة التراث الإسلامي في بناء المراصد في أوروبا الغربية، ولكنه لم ينجح، ربما لأن الكنيسة لم تكن راضية عن علم الفلك، وأنها كانت تشك في فائدته. ومع ذلك، فبعد أربعة قرون، تغير الوضع بالتدريج واكتسبت المعرفة الفلكية عمقاً واتساعاً واستوعب الأوروبيون كل ما أنجز في العالم الإسلامي، إذ كانت الأدوات التي استخدمها عالم الفلك الراصد الشهير في القرن السادس عشر تايكو براهه (Tycho Brahe)، الدانماركي الأصل، تشبه تماماً تلك التي استخدمها الفلكيون المسلمون، خاصة من جهة تطابق بعضها مع الآلات التي وصفها تقي الدين بن معروف في كتابه "الآلات الرصدية لزيج الشاهنشاهية" واستخدمها في مرصده الشهير بإسطنبول خلال سنتي 1579 و1580. وكانت ربعية الجدارية الشهيرة شبيهة بالربعيات الجدارية التي تطورت في الشرق الإسلامي.

الملك ألفونسو العاشر
(King Alfonso X)

سدسية رخامية عملاقة داخل مرصد أولوغ بيك [illegible] إن نصف قطر قوس خط الزوال في هذا المرصد يساوي ارتفاع قبة جامع آيا صوفيا في إسطنبول

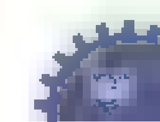
في القرن الخامس عشر كان أولوغ بيك أحد حكام الإمبراطورية التيمورية التي امتدت فوق أجزاء من [illegible] رياضياته وهذا ما دفعه لبناء مرصد [illegible]

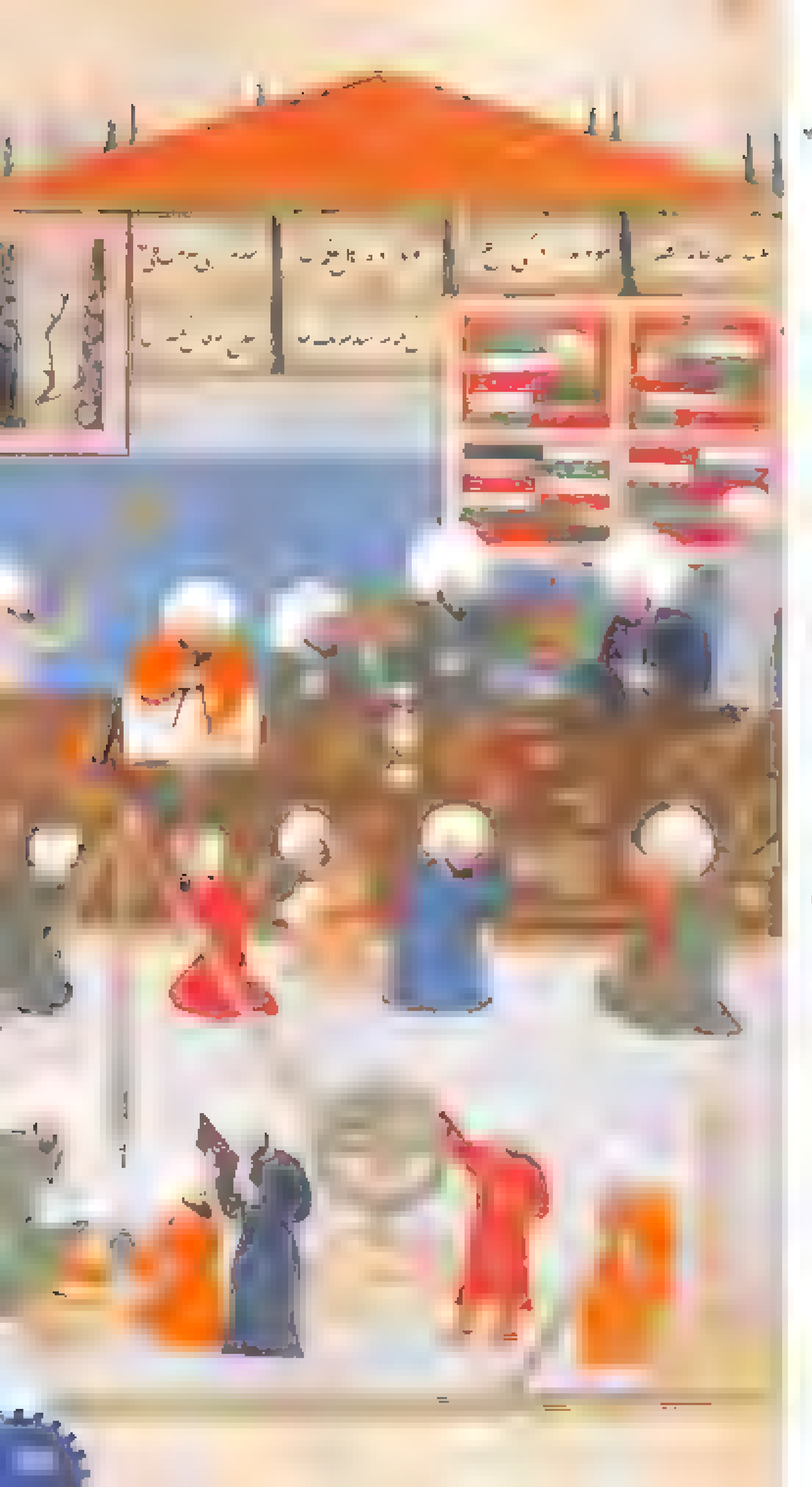
[illegible]

كان عمل أولوغ بيك متقدماً جداً على زمانه، ودقيقاً بصورة مدهشة؛ لذلك كان طول السنة الشمسية كما قاسها 365 يوماً و[illegible] ساعات و[illegible] دقائق و[illegible] ثوانٍ، وهي أطول بـ 62 ثانية فقط من الحسابات الحالية، وهذه دقة مدهشة بالنظر [illegible]

كانت المراصد ضخمة، تشتغل حسب برامج رصد مستمرة، وتحتاج إلى تنظيم وكتابة إدارية، لذلك كان [illegible] يوجهون أعضاء آخرين في هيئتهم الإدارية و[illegible] عليهم، ففي المراصد [illegible] مديرون، وأمناء صندوق، وموظفو مكتبات وغير ذلك من الموظفين الإداريين، إضافة إلى هيئة العلماء العاملين فيه.

وعلى الرغم من أن العمل الرئيس في مرصدي المأمون في الشماسية وعلى جبل قاسيون كان محصوراً في وضع جداول فلكية، فإن اكتشافات أخرى أصيلة فتحت عهداً جديداً في العلم اهتمت بهما، مثل اكتشاف حركة نقطة أوج الشمس. ويمكنك قراءة المزيد عن الاكتشافات [illegible] في صفحة أخرى من هذا الفصل





مخطوطة تركية من "كتاب الملوك" في القرن السادس عشر تبيّن تقي الدين وفلكيين آخرين مع أجهزتهم المتقدمة في مرصد إسطنبول.

تقي الدين بن معروف، من أبرز علماء العالم الإسلامي، بنى مرصداً ضخماً بإسطنبول في القرن السادس عشر، وذلك بعدما أقنع السلطان الجديد مراد الثالث بتمويل بنائه. وقد أنجز عام 1577. ولكن المرصد لم يعمر طويلاً إذ أغلق عام 1580 لأسباب غامضة.

بمبنيين بارزين على قمة تلة مطلة على القطاع الأناضولي من إسطنبول، تمتع المرصد بمنظر لسماء الليل لا يحجبه عنه شيء. ومثله كمثل مراصد اليوم، فإن المبنى الرئيس فيه يضم مكتبة والهيئة الفنية، في حين يضم المبنى الأصغر مجموعة رائعة من الأدوات صنعها تقي الدين نفسه ومنها المحلقة، وساعة ميكانيكية تقيس مواقع الأفلاك وسرعاتها.

أراد تقي الدين أن يحدث الجداول الفلكية التي تصف حركة الكواكب والشمس والقمر، غير أن السلطان دمر المرصد لأسباب اجتماعية وسياسية تعود إلى الطاعون الأسود والمنافسات الداخلية بين أفراد الحاشية في البلاط. وعلى الرغم من ذلك فقد ترك تقي الدين تراثاً علمياً غنياً من كتب الفلك والرياضيات والهندسة.

وبالإضافة إلى إنشاء المسلمين المرصد الأول، فقد برز بينهم بقرطبة في القرن التاسع أحد رواد علم الفلك وهو عباس بن فرناس الذي شيد نموذجاً مصغراً للقبة السماوية (planetarium). وخلافاً للمرصد حيث تدرس السماء، فإن نموذج القبة السماوية عبارة عن غرفة تسقط فيها صور النجوم والكواكب والأجرام السماوية الأخرى. وابن فرناس المشهور بتجاربه للطيران، أنشأ نموذج القبة السماوية في غرفة مصنوعة من الزجاج، يظهر سماء الليل كما كان يبدو حينذاك. وكان ذلك يماثل إلى حد كبير "نماذج القبة السماوية" الحديثة، حتى إنه أضاف صوت رعد وبرق اصطناعي.

الأدوات الفلكية

كان المسلمون روادًا لأدوات الرصد الضخمة التي صممت وصنعت لدراسة السماء، وبفضل استخدامهم أدوات كبيرة قللوا النسبة المئوية للخطأ في قياساتهم. فكان في مرصد دمشق ربعية طولها عشرون قدماً وسدسية طولها ستة وخمسون قدماً، أي بطول نحو عشر سيارات ملتصقة بعضها ببعض. وكان في مرصد مراغة كذلك أدوات كبيرة عديدة، بما فيها الربعيات والمحلقات والأسطرلابات

من الأدوات الفلكية الأخرى، الكرات السماوية، والربعيات، والسدسيات، ويمكنك قراءة المزيد عن الأسطرلابات والمحلقات بتفصيل أكثر في مقاطع منفصلة من هذا الفصل. كان من الضروري أن تكون قياسات الأدوات المستخدمة في المراصد دقيقة جداً، لأن سمعة المراصد تعتمد على النتائج التي يسفر عنها استخدامها

صمم جابر بن أفلح الأندلسي أول كرة سماوية محمولة لقياس الإحداثيات السماوية (تعرف كرته هذه باسم torquetum). بيد أن البتاني، الفلكي من القرن العاشر الذي كان يعمل في العراق، يعد الفلكي الرئيس الذي كان يكتب في الكرات السماوية. لم يستخدم كراته للرصد بل لتسجيل المعطيات السماوية. وقد وصف واحدة منها كانت معلقة بخمس حلقات سماها "البيضة". وقدم توجيهات مفصلة لكيفية تحديد إحداثيات 1022 نجماً. كانت المقالة التي كتبها عن هذه الآلة مؤثرة جداً لأنها قدمت تفاصيل في كيفية تحديد النجوم على الكرة؛ وهذا يعني أن صانعي الأدوات في ذلك الزمان كانوا قادرين على إنتاج كرة بهذا المعيار الخاص

كانت مقالة البتاني مختلفة عن تصميم الكرة السماوية في فترة ما قبل بطليموس. استخدمت فيها خمس حلقات استوائية متوازية وخطوط كوكبات وأبراج فلكية. سلك البتاني بدلاً عن ذلك أسلوباً أكثر دقة لرسم خرائط النجوم باستخدام دائرة البروج وخط الاستواء السماوي ...

أقسام صغيرة؛ فيتيسر بذلك تحديد إحداثيات دقيقة للنجوم، وزاد كذلك في الدقة والإبهار

ومن بين الصانعين المهمين للكرات السماوية نذكر عبد الرحمن الصوفي المولود عام 903م، وهو كتب مقالة في

اليسار، كرة سماوية نحاسية من القرن الثالث عشر من مرصد مراغة في إيران، صنعها محمد بن هلال.

[illegible]

والساعة الفلكية.

[illegible]

هذين الرجلين أدق الإنجازات في القرن السادس عشر

ربعية جدارية صنعها تايكو براهي
Tycho Brahe [illegible]

[illegible] التي كان بها تأثير عظيم في العالم الإسلامي وفي أوروبا. تضمنت كتاباته الأخرى مقالة عن الأسطرلاب ومقالة عن كيفية استخدام الكرات السماوية.

أنشئت كرات سماوية عديدة بعد ذلك حتى القرن السادس عشر وما زال بعضها قائماً إلى اليوم، وليس لدينا كرة رأت النور قبل القرن الحادي عشر.

[illegible] ربعية أسماها "المقنطرات اليسرى" خصص وقتاً كبيراً للكتابة عن الربعية وتضمنت كتبه: "مقالة في عمليات مع الربعية المقنطرة" وفي عمل اكتسب سمعة واسعة عنوانه "الدر الغريب في العمل بدائرة الطيب". ورغم [illegible]

[illegible]

أحمد الحلبي، المتوفى عام 1455، فلكي من حلب بلاد الشام، كتب عن الأدوات في عمله الذي يحمل اسم "[illegible] في العمل بربع الأسطرلاب".

ومعاصره عز الدين الوفائي كان عالم رياضيات ومؤقتاً وعمل في الجامع المؤيد بالقاهرة، وكتب عدداً هائلاً من المقالات بلغت أربعين مقالة في الرياضيات والحساب [illegible]

كانت [illegible] والربعيات تستخدم لقياس ارتفاع [illegible] فوق الأفق. أما الربعية، بوجه خاص، [illegible]

الوجه الأمامي والوجه الخلفي
لربعية اسطرلابية في القرن السابع
عشر صنعها ابن أحمد المزي
موقت الرسمي للجامع الأموي في
دمشق بلاد الشام.

[illegible]

"المسمى [illegible]" و [illegible]
[illegible] من مخطوطة
[illegible] عام 1580 في
اسطنبول عنوان مخطوطة "الآلات
الرصدية لزيج الشاهنشاهية"
ويظهر هذه الصورة مجموعة من
العلماء [illegible]

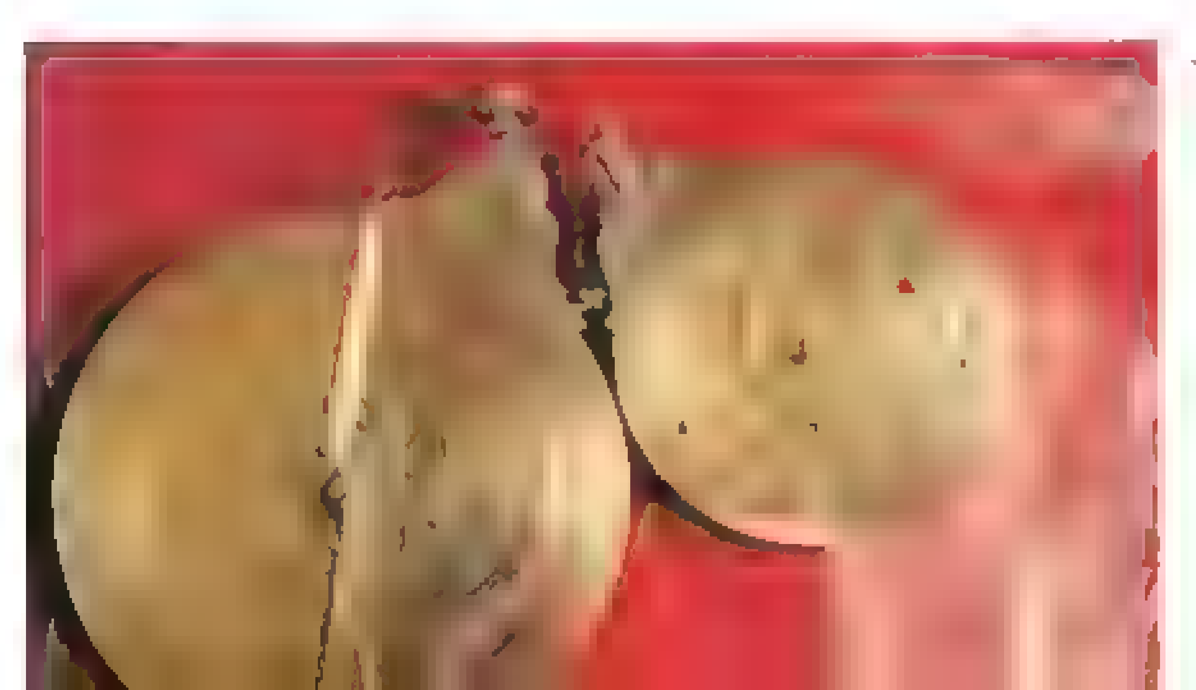
الأسْطُرْلاب

منذ أن ظهر الإسلام والمؤذن يدعو المسلمين للصلاة في أوقات يحددها الفلك وتتغير من يوم إلى يوم. لذلك كان من المهم جداً معرفة هذه الأوقات بدقة، ولهذا السبب طور المسلمون قبل التكنولوجيا الحديثة جهازاً بالغ الدقة اسمه الأسطرلاب ليساعدهم في ذلك.

وصف الدكتور ويليامز، عالم الفيزياء الفلكية الأمريكي، الأسطرلاب قائلاً: "إنه أهم جهاز حساب فلكي قبل اختراع الكمبيوترات الرقمية، وأهم جهاز رصد فلكي قبل اختراع التلسكوب"

وعلى الرغم من أن أصول الأسطرلاب مجهولة، إلا أننا نعلم أن ثيون السكندري (Theon of Alexandria) قد كتب عنه في القرن الرابع الميلادي. وأول مقالة إغريقية فيه تعود إلى القرن السادس. وكلمة "astrolabe" يقابلها بالعربية كلمة "أسطرلاب" وتعد تعريباً مباشراً للكلمة الإغريقية. ومهما قيل عن أصل هذا الجهاز فإنه قد تطور تطوراً كاملاً واستخدم على نطاق واسع في علم الفلك الإسلامي، وتمثلت إحدى مهامه في وضع جداول دقيقة لمواعيد الصلاة، والاتجاه نحو الكعبة في مكة. وهي مهام يتطلب إنجازها آلة دقيقة وسهلة الاستعمال كالأسطرلاب. وظلت الأسطرلابات شائعة في العالم الإسلامي حتى عام 1800م.

كتب العلماء المسلمون مقالات متعددة في الأسطرلاب، أقدمها كتابات ماشاء الله وعلي بن عيسى والخوارزمي في مطلع القرن التاسع، وأقدم أداة إسلامية باقية يعود تاريخها إلى أواسط القرن العاشر، صنعها أحد تلامذة علي بن عيسى في بغداد. وبوجود المسلمين في إسبانيا منذ القرن الثامن أخذت المعارف العربية، بما فيها تلك المتعلقة بالأسطرلاب، تنتقل إلى أوروبا. وأقدم أسطرلابات أوروبية باقية تعود إلى القرن الثالث عشر



عمل هذا الأسطرلاب الذي ابتكره محمد زكريا يتطلب ثروة من المعرفة لصنعه. وكان صنعه باستخدام التقنيات القديمة يستغرق من ثلاثة أشهر إلى سنة لأنه يحتاج إلى حسابات هندسية واسعة، وحفر دقيق كي يعمل بدقة.

صنع أنماط عديدة من الأسطرلابات، أكثرها شيوعا هو الأسطرلاب الكروي المسطح planisphere أو plate nadir حيث تسقط الكرة السماوية فيه على مستوى خط الاستواء.

كانت الأسطرلابات بمثابة نماذج للسماء [illegible] [illegible] تم [illegible] [illegible] من مكان معين وفي زمن معين، وكان يتم رسمها على وجه الأسطرلاب، وبحيث يسهل تحديد مواقعها فيها. بعض الأسطرلابات صغير بحجم [illegible] [illegible] حمله وبعضها الآخر كبير جدا قطره بضعة أمتار.

كان الأسطرلاب بمثابة كمبيوتر فلكية وقياسية في زمانه يحل المسائل المتعلقة بمواقع الأجرام السماوية كالشمس والقمر والمتعلقة بالوقت، وعندما كانت تعد ساعات حسب [illegible] في العصور الذهبية كان باستطاعتها قياس ارتفاع الشمس وتحديد الزمن في ساعات الليل والنهار، و[illegible] من الحدث السماوي كشروق الشمس وغروبها أو حساب ارتفاع النجم في السماء، وكان ذلك ممكنا بفضل استخدام جداول مسجلة منقوشة على ظهر الأسطرلاب تحتوي معلومات عن تحويلات الزمن، وتحوي تحويل يوم الشهر إلى موقع الشمس على دائرة البروج، ومقاييس مسافات ومدرجات بـ 360 درجة.

يمثل الأسطرلاب [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] بوضعه مركز الكون الأرضي، مع [illegible] [illegible] موضوع على [illegible] [illegible] [illegible] خارج هذه الكرة ويسقط [illegible] على الأرض. كانت تمثل النجوم الكروية في السماء على الأسطرلاب الفلكي عبر صفيحة معدنية مثبتة موضوعة في [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] الصفيحة [illegible] النجوم [illegible] الأفق [illegible] الرؤية [illegible] [illegible] والتحت، والصفيحة الأخرى تحتوي [illegible] فيها خطوط تمثل مواقعه [illegible] [illegible] ويحتوي الأسطرلاب على صفائح عديدة بحسب [illegible] الفلكي [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] استخدام جهاز الأسطرلاب على [illegible] الصفيحة لتحديد [illegible] [illegible] [illegible] الفلكي خريطة النجوم [illegible] على الصفيحة إلى موقعها كي يتوافق مع السماء في ذلك الوقت [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] على [illegible] [illegible] الأجرام السماوية [illegible] [illegible] الفلكية [illegible] [illegible] من استخدام الأسطرلاب [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] الحسابات الرياضية.

كانت الأسطرلابات تحمل [illegible] [illegible] دوارة [illegible] [illegible] فكانت [illegible] [illegible] تحمل خريطة النجوم [illegible] وكانت الصفائح الدوارة توضع بعضها فوق بعض وعلى

كان الأسطرلاب بمثابة كمبيوتر (حاسوب) فلكي وقياسي في زمانه، يحل المسائل المتعلقة بمواقع الأجرام السماوية.

أسطرلاب من القرن الثالث عشر مع [illegible] محمد بن [illegible] البغدادي

الجانب الخلفي من "الأم" جهاز الإبصار (العضادة، وجداول مثلثاتية مختلفة. وكان الاسطرلاب في هذا المقام كمبيوتراً بيانياً

حاول الصناع المسلمون تطوير أنواع مختلفة من الاسطرلابات كالأسطرلاب الكروي والأسطرلاب الخطي، ولم يتم تبني هذين النوعين على نطاق واسع. كما طور البرتغاليون اسطرلابات بحرية في أواخر القرن الخامس عشر ومطلع القرن السادس عشر

ابتكر الفلكيون مسلمون في القرن الحادي عشر شكلاً مهماً جداً من الأسطرلابات عرف بالاسطرلاب الكوني، أحدث تطويراً في رسم خرائط النجوم. يعود هذا التطور الجديد المهم لكل من علي بن خلف الشكار والزرقالي كان الأسطرلاب العالمي لشكار، كبيراً إذ يمكن استخدامه من أي مكان. أما الأسطرلابات العادية فكانت بحاجة إلى صفائح ذات خط عرض مختلف إذا ما نقلت، أي إنها كانت تعتمد على خط العرض.

من المظاهر المهمة للأسطرلاب العمي هو أن إسقاطه المجسم يستخدم خط الاعتدال الربيعي أو الخريفي مركزاً للإسقاط على مستوى الانقلاب الصيفي أو الشتوي.

قال الدكتور جوليو سامسو (Dr Julio Samsó) من جامعة برشلونة في حديثه مع راجح عمر في برنامج "بي بي سي" "تاريخ أوروبا الإسلامي" إن المسلمين استخدموا أجهزة حساب جديدة.. صمم الأسطرلاب بحيث أجريت فيه تطبيقات مستحيلة الإنجاز في الأسطرلاب العادي"

والواقع أن الأسطرلابات، وبوجه خاص الأسطرلابات الكونية، كانت تعد ذروة التكنولوجيا في العصور الذهبية، استخدمت بكثرة، وطورها الفلكيون المسلمون الذين فتنتهم السماء وأسرتهم. لقد شق الأسطرلاب طريقه إلى أوروبا، حيث ولد علم الفلك الحديث بفضل هؤلاء العلماء المجددين.

تشوسر (Chaucer)، مؤلف حكايات كانتربري، كتب أيضاً عام 1387 مقالة عن الأسطرلاب وجهها لابنه لويس (Lewis) وهو في العاشرة من عمره. قال:

"ولدي الصغير، لويس، أخذت في الاعتبار القلق الذي ساورك، ورغبتك في مقالة تعرف منها الأسطرلاب... لذلك أعطيتك أسطرلاباً مناسباً لأفقنا صنع لخط عرض أكسفورد. وبهذه المقالة الصغيرة اقترحت فيها أن تتعلم بعض النتائج والخلاصات المتعلقة بالأداة ذاتها. أقول بعض النتائج لأسباب ثلاثة. الأول أن تتأكد أنه ما من إنسان فاني في هذه المنطقة يعرف تماماً النتائج كلها التي اكتشفت أو التي يمكن اكتشافها في آلة رائعة كالأسطرلاب حسب زعمي."

المحلّقة (ذات الحلق)

في محاولة لجعل النماذج لحركة الأجرام السماوية أكثر سهولة، أنشأ العلماء من حضارات عظيمة عديدة أنواعاً مختلفة من المجسمات التي تمثل بشكل مادي ما كانوا يرونه في السماء. وأنشئت هذه النماذج بناء على فكرة أن الأرض محاطة بكرة من النجوم. ومن بين هذه المجسمات المحلقة أو ذات الحلق.

الآلات المسماة ذوات الحلق أو المحلقات تتكون من حلقات معدنية متحدة المراكز، وتكون الأرض في مركزها والأجرام حولها. استخدمها الفلكيون المسلمون في العصر الوسيط قبل ذلك لأنهم اهتموا بهندسة السماء والحركات الكوكبية وأنهم اقتربوا كثيراً مما نعرفه اليوم.

بدأ صنع المحلقات واستخدامها في القرن الثامن، وكان الفزاري المتوفى حوالي عام 180هـ/796م أول من كتب عنها ببغداد في كتابه "العمل بالأسطرلابات ذات الحلق" ولكنها لم تصل إلى مستوى رفيع من التقدم إلا في القرن العاشر. وكانت تصنع من نوعين رئيسين.

النوع الأول محلقات توضيحية تركز على الأرض، نموذج صغير للكرة الأرضية محاط بحلقات دائرة البروج (المسار الظاهري للشمس حول الأرض)، ودائرة خط الاستواء، والمدارات والدوائر القطبية. وكلها مرتبطة بحلقة مدرجة محورها محور خط الاستواء. لا تظهر القمر ولا الكواكب ولا النجوم في هذه النماذج، ولكنها تبين الحركات النسبية للأجرام السماوية حول الأرض.

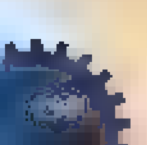
أما النوع الثاني فهو المحلقات الرصدية، المختلفة عن النوع الأول لعدم احتوائها على الكرة الأرضية في المركز، ولوجود أجهزة إبصار على الحلقات. هذه المحلقات أكبر وكانت تستخدم لتحديد الإحداثيات وقيم أخرى.

كان فلكيون كثيرون كتبوا عن المحلقات، مثل جابر بن أفلح الإشبيلي من القرن الثاني عشر، المعروف في الغرب باسم Geber (يجب عدم الخلط بينه وبين Geber الكيميائي جابر بن حيان). وقد أشار هؤلاء الفلكيون في كتاباتهم إلى الفصل الوصفي لبطليموس عن هذه الآلة، كما ورد في كتابه "المجسطي".

وجدت المحلقات في المراصد، مثل مرصد مراغة في القرن الثالث عشر ومرصد إسطنبول في القرن السادس عشر. ويمكنك قراءة المزيد عن حقيقة المراصد من أعمال فائقة، في هذا الفصل.

إلى اليسار: محلقة مطوقة توضيحية من Jihannuma أو "الجغرافي الكونية" في إسطنبول، 1732 طبعة مطبعة من Jihannuma كتبها في القرن السابع عشر العالم الشهير كاتب تشلبي (Katib Celebi) المعروف بحاجي خليفة

هذه المخطوطة من القرن السادس
عشر تبين الفلكيين وهم يخططون
أجزاء مختلفة من المنطقة مع
نجوم معينة بحيث يستطيعون
إنتاج خرائط مسطحة بسماء
تحدد عليها المواقع وتحول إلى
أسطرلابات. لم ترشد هذه
الأسطرلابات الناس باستخدام
النجوم، ويستخدم النواس المركزي
هنا لتتبع مسارات النجوم
والكواكب على الأرض المسطحة من
أجل صنع هذه الخرائط



آيات لأولي الألباب

يشير القرآن الكريم باستمرار إلى ظواهر طبيعية بأسلوب مهم جداً، ويحث الإنسان أن يمعن النظر في هذه الظواهر ويفكر فيها

آيات من المصحف الشريف

[illegible]

[illegible] ظواهر نظاما متماسكا وأن الإنسان مدعو لاستكشافها. وإليكم بعض الأمثلة

"وهو الذي جعل لكم النجوم لتهتدوا بها في ظلمات [illegible]"

"وسخر لكم الليل والنهار والشمس والقمر والنجوم مسخرات بأمره إن في ذلك لآيات لقوم يعقلون" النحل 12

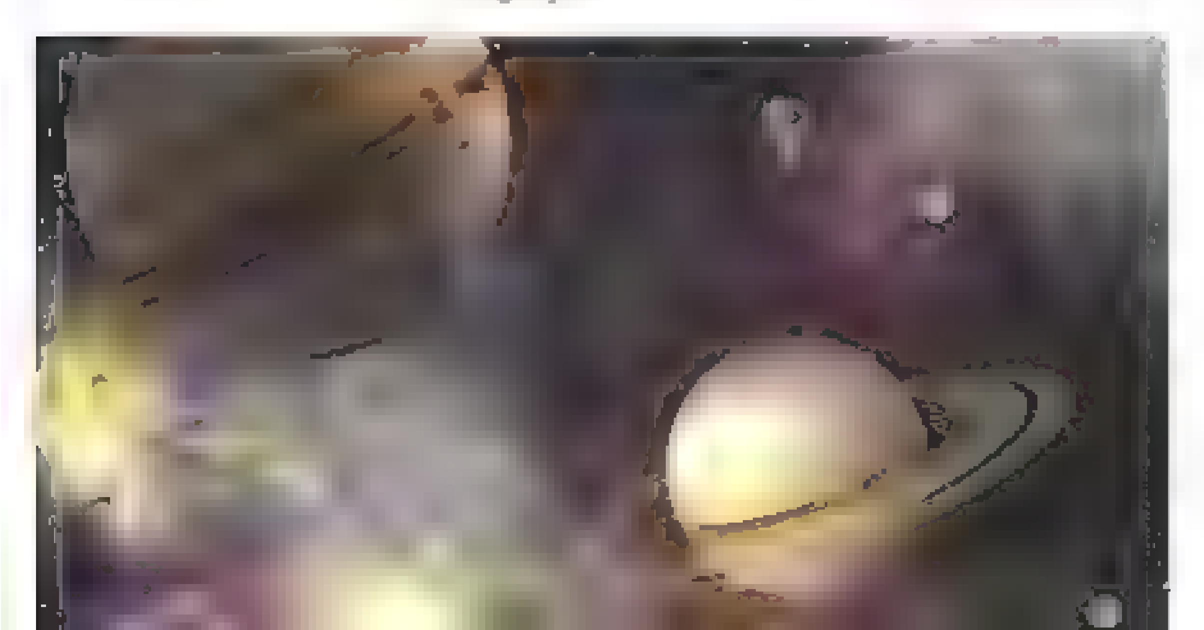
"وهو الذي خلق الليل والنهار والشمس والقمر كل في فلك يسبحون" الأنبياء 33

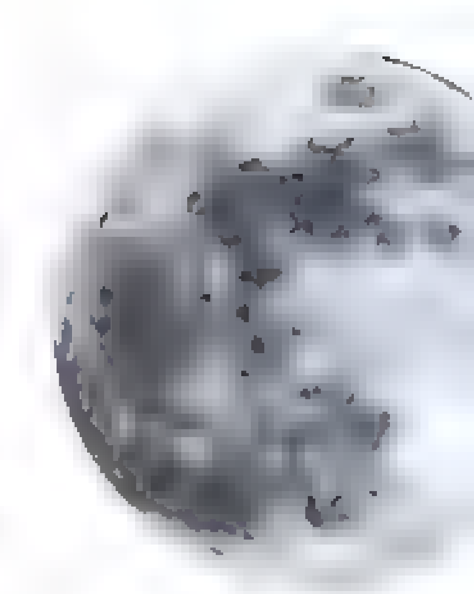
"الشمس والقمر بحسبان" الرحمن 5

إن مثل هذه الآيات تشكل تحدياً فكرياً للناس من أجل أن يبنوا المعرفة المطلوبة لاستكشاف كون مفعم بعجائب الله

وليس ذلك فقط، بل يحث الله الإنسان في إحدى آيات القرآن على أن يشق طريقه خارجاً لاستكشاف الفضاء، ولكن مع تحذيره بأن ذلك لا يتم إلا عندما يمتلك المعرفة والقوة الكافيين لتحقيق ذلك

"يا معشر الجن والإنس إن استطعتم أن تنفذوا من أقطار السماوات والأرض فانفذوا لا تنفذون إلا بسلطان" الرحمن 33





القمر

حطت سفينة الفضاء أبولو 11 (Apollo 11) على سطح القمر في 21 يوليو1969 وكان نيل آرمسترونغ (Neil Armstrong) أول إنسان وضع قدمه عليه. ومع ذلك فقد اقترن عدد كبير من المسلمين بأقرب جيران الأرض من الأفلاك قبل أن يخطو آرمسترونغ خطوته الأولى على القمر بزمن طويل

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

اليسار: دورة القمر أو أطواره تستخدم لتحديد التقويم الهجري

[illegible] في [illegible] القاهرة وقام بأرصاد فلكية ببغداد عام 975م، كشف عدم التساوي الثالث في حركة القمر الذي يعرف باسم "الانحراف القمري". عرف بطليموس الانحرافين الأول والثاني، أما الانحراف [illegible] فيعود الفضل في اكتشافه إلى العالم النابغة أبو الوفا البوزجاني

[illegible] التساوي الثالث هنا في حركة القمر - أي أن تسارع الحركة [illegible] الهلال وعند اكتمال البدر، وتباطؤها في الربعين الأول [illegible] عام [illegible] تقريبا، أي بعد ستة قرون من اكتشافه في إطار [illegible] الإسلامية

[illegible] وعبر عن [illegible] الهلال [illegible] في السماء

وقد كان التنبؤ بالوقت الذي يمكن أن يرى فيه الهلال [illegible] الرياضيين المسلمين [illegible] حركات القمر [illegible] الجديد [illegible] مسار القمر [illegible] الخسوف [illegible] من مسار الشمس بالنسبة للقمر

[illegible] رؤية الهلال [illegible] حركة القمر بالنسبة للأفق [illegible] هندسة كروية [illegible] جدا [illegible] مع الأشكال على سطح [illegible] من تطور الهندسة الكروية [illegible] في [illegible] على نطاق واسع في أعماله [illegible]

كان [illegible] الهندسة الكروية [illegible] الاتجاه [illegible] من أي مكان على [illegible] كان البيروني [illegible] مواهب [illegible] زمانه. ووصف البيروني خسوف القمر في [illegible] عندما كان في مدينة كاث [illegible] في أوزبكستان [illegible] أبو الوفا البوزجاني [illegible] هذا الخسوف في بغداد، [illegible] بين خطي الطول [illegible]

وهكذا كان رصد القمر [illegible] في [illegible] كما هو [illegible] فكرة وجود [illegible] في [illegible] الإسلامي الذي [illegible]

[illegible] "القمر" عبر [illegible]

رسم من مخطوطة فارسية من [illegible] عنوانها "عجائب المخلوقات" للقزويني

تضاريس القمر

لدى النظر إلى القمر بالعين المجردة نجد أن سطحه غير مستوٍ وبه بقع مظلمة وأخرى مضيئة. تسمى هذه المعالم "تضاريس القمر".

المجسطي الجديد (Almagestum Novum) نشره العالم الإيطالي ريتشيولي عام 1651

جيوفاني باتيستا ريتشيولي (Giovanni Battista Riccioli)، أستاذ علم الفلك والفلسفة بالجامعة اليسوعية في مدينة بولونيا بإيطاليا، نشر عام 1651 مصنفاً شاملاً في الفلك سماه "المجسطي الجديد". ومعه خريطة كاملة للقمر، وأطلق على التضاريس الفلكية أسماء فلكيين بارزين من العصور الوسطى، خصص عشرة منها لأسماء فلكيين وعلماء رياضيات مسلمين.

وافق مؤتمر الاتحاد الفلكي العالمي (International Astronomical Union) المنعقد عام 1935 على هذه الأسماء، فسمّى ثلاثة عشر تشكيلاً من تشكيلات القمر بأسماء فلكيين مسلمين كبار، وأضيفت أسماء أخرى بعد ذلك. من بين هذه الأسماء:

(**Messala**): وهو سهل في القطاع الثالث عشر من القمر، سمي باسم العالم ماشاء الله ابن أثاري، وكان نشاطه في علم الفلك نحو عام 809. كان يهودياً مصرياً اعتنق الإسلام في أثناء حكم الخليفة العباسي المنصور. في القرن السادس عشر ترجم من أعماله إلى اللاتينية كتابان، بعنوان (De Scientia Motus Orbis) و (De compositione et utilitate astrolabii).

(**Almamon**): حفرة في القطاع التاسع سميت باسم الخليفة المأمون بن هارون الرشيد. بنى المأمون مرصداً في بغداد ودعم بقوة برنامج الترجمة والبحث العلمي في "بيت الحكمة".

(**Alfraganus**): حفرة في القطاع الثاني سميت باسم الفرغاني المتوفى نحو عام 861 وكان واحداً من الفلكيين المتميزين في عهد المأمون. أثر كتابه الشهير "جوامع علم النجوم" تأثيراً رئيساً في الأديب دانتي (Dante) الإيطالي مؤلف "الكوميديا الإلهية".

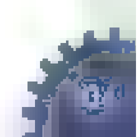
(**Albategnius**): سهل في القطاع الأول سمي باسم البتاني، المولود عام 858. حدد البتاني كثيراً من القياسات الفلكية بدقة بالغة.

(**Thebit**): سهل دائري بارز في القطاع الثامن، سمي باسم ثابت بن قرة، المتوفى ببغداد عام 901. أشرف على تصحيح الترجمات العربية لعدد من الكتب العلمية الإغريقية والسريانية، كما أسهم إسهامات كبيرة في الرياضيات وعلم الفلك.

(**Azophi**): حلقة جبلية في القطاع التاسع سميت باسم عبد الرحمن الصوفي من القرن العاشر، كان واحداً من الفلكيين الراصدين في العصور الوسطى، وكان كتابه "صور الكواكب الثمانية والأربعين" من عيون علم الفلك المتخصص في النجوم.

(**Alhazen**): سهل على هيئة حلقة في القطاع الثاني عشر، سمي باسم أبي علي الحسن بن الهيثم. ولد في البصرة حوالي عام 965 وقضى معظم حياته العملية في مصر، حيث توفي عام 1039. ألف نحو مئة كتاب، حفظ منها حتى اليوم خمسون، معظمها في الرياضيات والفلك والبصريات. كان من أوائل المحققين في علم البصريات في العالم، وأحدث كتابه "كتاب المناظر" أثراً هائلاً في العلوم.

(**Arzachel**): سهل في القطاع الثامن، سمي باسم الزرقالي، المتوفى عام 1100. عمل في إسبانيا الإسلامية بالتعاون مع فلكيين آخرين مسلمين ويهود وأعد



صورة سطح القمر تبين بعض الحفر التي سميت بأسماء علماء مسلمين مشهورين باللغة الإنجليزية كما تظهر في مؤسسة NASA الفضائية

بجداول الطليطلية المشهورة، وربما يكون عمله قد أثر في كوبرنيكوس

(Geber): سهل دائري منبسط في القطاع التاسع، سمي باسم جابر بن أفلح، عالم أندلسي من القرن الثاني عشر هو أول من صمم كرة سماوية محمولة لقياس الإحداثيات السماوية، وتسمى اليوم توركيوم (torquetum)

(Nasireddin): حفرة قطرها ثلاثون ميلاً، سميت باسم نصير الدين الطوسي الذي ولد عام 1201. كان وزيراً لهولاكو خان، الحاكم الإلخاني لبلاد فارس وأذربيجان من عام 1256 حتى عام 1265 ثم عين مسؤولاً عن المرصد الذي أنشأه هولاكو في مراغة، وفيه أعد الجداول الإلخانية، وبيناً مصوراً للنجوم الثابتة الذي ظل يستخدم في بلاد عديدة من الصين إلى أوروبا الغربية.

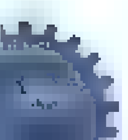
(Alpetragius): حفرة في القطاع الثامن، سميت باسم نور الدين بن إسحق البطروجي المولود في المغرب، وعاش في إشبيلية، توفي نحو عام 1204 عمل جاهداً لتعديل نظام بطلميوس لحركات الكوكبية، فلم يفلح

له "كتاب الهيئة" كان شائعاً بأوروبا في القرن الثالث عشر بترجمته اللاتينية.

(Abulfeda): سهل دائري في القطاع التاسع، سمي باسم أبي الفداء، المولود في الشام عام 1273 كان آخر جغرافي وفلكي مسلم تدرب ومشى على التقاليد التي وطدها الخليفة المأمون. وكان مؤرخاً كبيراً، ومن أهم أعماله "تقويم البلدان"

(Ulugh Beigh): حلقة إهليلجية في القطاع الثامن عشر، سميت باسم أولوغ بك المولود عام 1394، وأسس عام 1420 مرصداً رائعاً في سمرقند جُهز بأدوات فلكية دقيقة رائعة أما عمله الأفضل سمعة والأطول عمراً فهو دليله الجديد للنجوم

وهكذا فعندما ترى القمر الليلة تذكر أولئك الأشخاص الذين خُلدوا في هذه السهول والحفر والحلقات الإهليلجية، أولئك الذين أحدثوا في الحياة الإنسانية تفهماً أكبر ونشروا معرفة أوسع

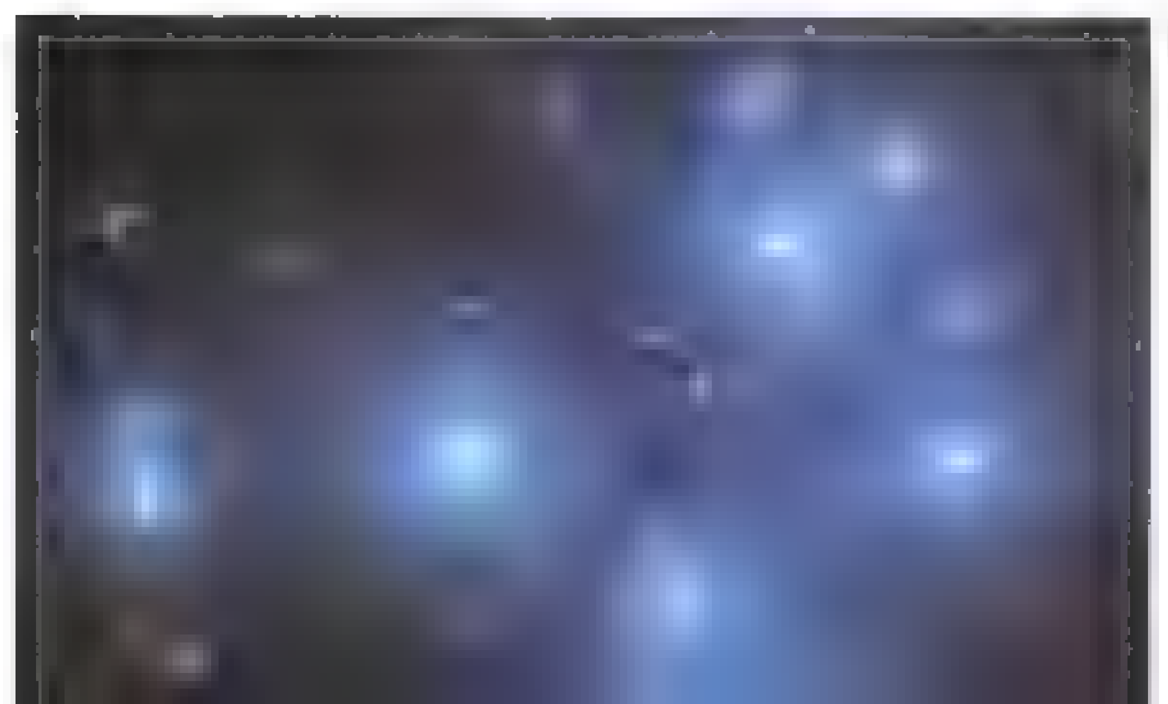


النجوم

مع ظهور المراصد والاهتمام المتعاظم بالفلك، فتن الفلكيون منذ القرن التاسع ومن بعده بسماء الليل ونفذوا أعمالاً كبيرة في معرفة النجوم والكواكب. ومن بينهم عبد الرحمن الصوفي الذي عاش في القرن العاشر. كان راصداً دقيقاً للنجوم ووصف في عام 964 مجرة المرأة المسلسلة (Andromeda galaxy)، أقرب مجرة لنا. وقد أطلق عليها اسم "السحابة الصغيرة"، وكان ذلك أول تسجيل لنظام نجوم خارج مجرتنا. رتب الصوفي اكتشافاته في مجموعات كوكبية فدرس مواقع النجوم وأحجامها وألوانها. ورسم لكل كوكبة خريطتين: واحدة من خارج الكرة السماوية وأخرى من داخلها. كما كتب عن الأسطرلاب واستخداماته المتعددة.

[illegible]

ابتكر المسلمون كذلك خرائط للنجوم وجداول فلكية للسماء استخدمت في أوروبا وفي الشرق الأقصى قروناً ثلاثة. كما ظهرت خرائط للسماء في الأعمال الفنية، مثل قبة الحمام في قصير عمرة، وهو قصر شيد بالأردن في القرن الثامن، فيه خريطة سماوية نصف كروية فريدة من نوعها. إن القطع الباقية من التصوير الجصي تبين أجزاء من 37 كوكبة وأربعمئة نجم.



مجموعة نجوم الثريا

أعلى اليسار، باتجاه عقارب الساعة: كوكبة الفرس الأعظم (Pegasus)؛ كوكبة التنين (The Dragon)؛ كوكبة الجوزاء (Gemini)؛ كوكبة قيفاوس (Cepheus)؛ مخطوطة توصف كواكب بالتركية، رسمه مصطفى بن عبد الله

الطيران

يكاد لا يصدق أن الرجال والنساء اليوم صاروا ينطلقون إلى الفضاء في أسطوانات معدنية يستكشفون الكون ويعودون إلى الأرض محملين بصخور من القمر. لقد سحر مفهوم الطيران الحس البشري منذ آلاف السنين.

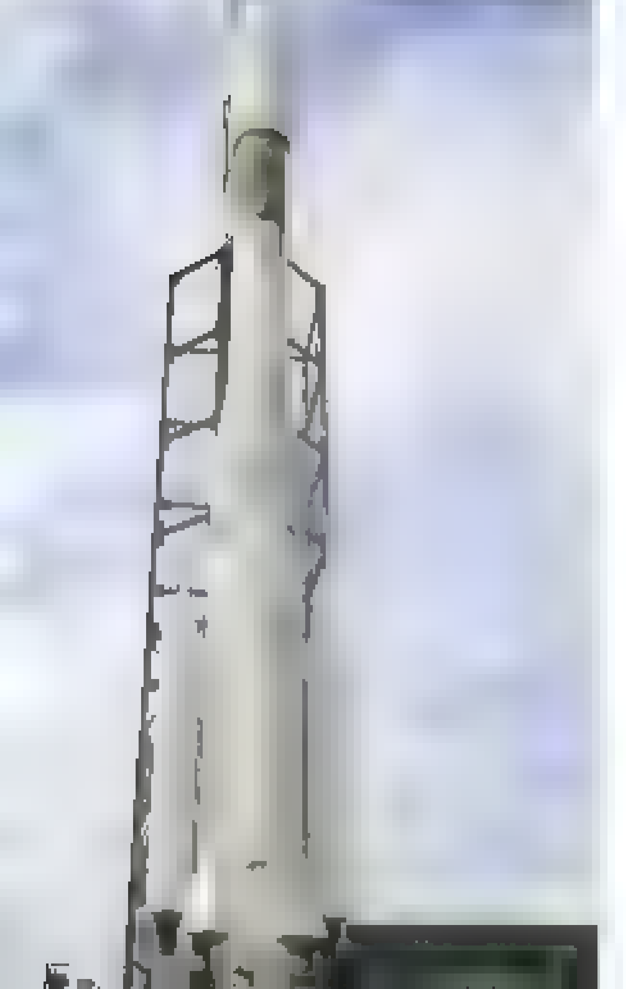
ترك المصريون وراءهم رسوماً كبيرة تظهر رغبتهم في الطيران، تبين الفراعنة محلقين بأجنحة. ولدى الصينيين والإغريق والساسانيين حكايات أسطورية عن الطيران. ومن أشهر الحكايات الشعبية القديمة تلك التي سردها الفردوسي في "كتاب الملوك" (Shahnameh) الذي ألفه عام 1000م. تقول الحكاية إن ملكاً اسمه كيكاوس (King Kai Kawus) أغرته الأرواح الشريرة بغزو السماء. كانت واسطته مركبة طائرة على هيئة عرش، في زواياه أربعة أعمدة متجهة إلى الأعلى. وضع على رأس كل عمود قطعة لحم، وربطت نسور في أرجل العرش. فعندما حاولت الطيران للوصول إلى اللحم رفعت العرش معها، ولكنها حين تعبت تهاوى العرش محطماً.

وفي الأساطير العربية الجاهلية حكايات عن سحرة ومشعوذين يطيرون، وعن قوى خارقة، وطيور أو حتى ريش فقط. وكان للطيران عند المسلمين بعد روحي: فالروح النقية تسعى للصلاح والصعود إلى الأعلى. والقرآن يشير إلى الطيور وإلى الملأ من أقطار السماوات.

عباس بن فرناس القرطبي أول مسلم، بل ربما أول شخص أجرى في القرن التاسع تجربة طيران بآلة صنعها وطار بها. كان عباس متعدد المعارف والمواهب: كان شاعراً ومنجماً وموسيقياً وعالم فلك ومهندساً. بيد أن شهرته الواسعة جاءت من بنائه آلة طيران، كانت الأولى من نوعها حملت إنساناً إلى الفضاء. طار بنجاح عدة مرات فوق مناطق صحراوية، وقد حسن تصاميمه قبل قيامه بمحاولتي طيران في قرطبة.

كانت المحاولة الأولى عام 852، عندما أحاط نفسه بمظلة واسعة مقساة بدعائم خشبية، وقفز من مئذنة الجامع الكبير في قرطبة. انزلق وكأنه في طائرة شراعية أعقبت المحاولة، بيد أن سقوطه كان متباطئاً بحيث لم يصب بغير أضرار طفيفة. فكانت تلك أول محاولة لمظلة. المصادر الغربية تسميه خطأً باسم أرمين فيرمان (Armen Firman) بدلاً من عباس بن فرناس.

غلاف "كتاب الملوك" للفردوسي.



بعد مراقبة ابن فرناس الطيور وهي تحط أدرك أن الذيل ضروري للهبوط بدقة. لم يلحظ ذلك من قبل فتأذى عندما ارتطم بالأرض بعد طيران ناجح

تعلم ابن فرناس من التجربة. فعمل جاهداً لتحسين تصميمه التالي، وتقول الأوصاف التي ذكرها شهود عيان، وكذلك مخطوطات من تلك الفترة، إن ما صنعه عباس أشبه بآلة تتألف من جناحين كبيرين. وهكذا قبل ألف ومئتي سنة، صنع رجل في السبعين من عمره تقريباً آلة للطيران من الحرير ومن ريش النسور.

صعد ابن فرناس تلة في منطقة الرصافة، من ضواحي قرطبة بإسبانيا، قرب جبل يسمى "جبل العروس". وبعد أن وضع اللمسات الأخيرة على آلته، حدد وقتاً تجمع فيه الناس ليشاهدوا طيرانه.

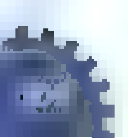
وبدى ظهوره أمام الجمع في رداء الطائر المصنوع من الحرير المغطى بريش النسور التي ربطها بشرائط حريرية رفيعة، شرح ابن فرناس كيف خطط ليطير مستخدماً ذراعاً متينا بمراعيه: "والآن أستأذنكم لأحلق في الجو كالطائر فإن سارت الأمور على ما يرام، فسأتمكن من العودة إليكم سالما"

طار ابن فرناس حتى ارتفاع كبير وحلق في الجو أكثر من عشر دقائق، قبل سقوطه عمودياً إلى الأرض، فتحطم سرج وانكسرت إحدى فقراته! فأدرك عندئذ وظيفة الذيل عند هبوط الطيور، لأنها كما قال لأحد أصدقائه المقربين، تحط عادةً على جذر الذيل. أما هو فلم يكن لآلته ذيل.

الطائرات الحديثة كلها تهبط على عجلاتها الخلفية أولاً، الأمر الذي جعل تعليق ابن فرناس ذا صلة بالواقع والحقيقة. قال أحد شهود العيان يصف الحادثة: "طار مسافة كبيرة كما لو أنه طائر ولكن عندما أراد الهبوط في المكان الذي انطلق منه، أصيب بأذى في ظهره. ذلك لأنه لم يزود بذيل، فلم ينتبه إلى أن الطيور عندما تحط تهبط على ذيولها"

مضت قرون من الزمن حتى وضع ليوناردو دافينشي رسوماً للطيران وقام الإخوة رايت (Wright) بأول "طيران" بطائرة ذات محركات.

ولسوء الحظ فإن الضرر الذي لحق بابن فرناس في الطيران منعه من إجراء مزيد من التجارب ليجسد اكتشافه حاجة الذيل ووظيفته في الهبوط. على أية حال، كان ابن فرناس [illegible] وصف آلته لشخص ما أو ربما أرشد شخصا ما [illegible] كي يصنع نسخة جديدة



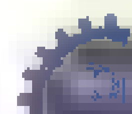
تمثال ليوناردو دافينشي خارج [illegible] في فلورنس (Florence) بإيطاليا

مثل هذه الآلة مذكور في مخطوطة لروجر بيكون الذي وصفها بأنها "أورنيثوبتر" (ornithopter). وفي عام 1260 كتب بيكون "في القوى العجيبة للفن والطبيعة" (On the Marvellous Powers of Art and Nature)، فذكر طريقتين ممكنتين يستطيع الإنسان بواسطتهما أن يطير. إحداهما تعد وصفاً بسيطاً لما أصبح يعرف فيما بعد بـ "أورنيثوبتر" (طائرة ذات جناحين خفاقين كجناحي الطائر: طائرة بلا محرك). أما الأخرى فهي وصف مفصل بكرة مصنوعة [illegible] بيكون [illegible] بوساطتها، لم أرها قط، ولا أعرف امرءاً رآها قط. ولكني أعرف تمام معرفة الاسم الكامل للعالم الذي صنعها" من المعروف أن بيكون درس في قرطبة، موطن ابن فرناس، ومن المحتمل أن يكون بيكون قد وصف "الأورنيثوبتر" بالاعتماد على مخطوطات إسلامية معاصرة في إسبانيا لم يبق لها أثر على الإطلاق.

توفي ابن فرناس عام 887، ولم يصل إلينا أي من أعماله وأعيد جمع أخبار عن حياته من بعض الأشعار ومن قليل من المعلومات التي ذكرها المؤرخون حينذاك.

أخذ الناس يتابعون محاولات الطيران بعد ابن فرناس، وجرت عدة محاولات؛ منها محاولة الجوهري (Al Juhari)، معلم تركستاني ألقى نفسه من مئذنة جامع أولو (Lilu) عام 1002، مستخدماً جناحين من خشب وحبل، وقد توفي فور ارتطامه بالأرض. كذلك قفز الراهب الإنكليزي البندكتي إيلمر من مالميسبري (Eilmer of Malmesbury)، وقد نسي جو الآخر الذيل، فانكسرت ساقاه عندما قفز عام 1010 من برج بارتفاع ستين قدم.

صمت تاريخ الطيران بعد هاتين الحادثتين إلى أن ذكرت أعمال الفنان العالم الفلورنسي الشهير ليوناردو دافنشي. ظل ليوناردو المهندس الرائد الذي أسس تفكيراً علمياً سليماً في الطيران



رسم فني لأول محاولة طيران ناجحة عباس بن فرناس

من اليمين إلى اليسار: بيان بطيران هزارفن أحمد شلبي (Hezarfen Ahmed Çelebi) عام 1638 من برج غالاتا (Galata Tower) على البوسفور في إسطنبول؛ رسم فني يبين أول طيران صاروخي مأهول أطلقه لاغاري حسن شلبي (Lagari Hasan Çelebi) عام 1633 لمناسبة ولادة ابنة السلطان مراد الرابع، انطلق لاغاري حسن إلى السماء بصاروخ ذي سبعة زعانف عمل باستخدام مسحوق البارود.

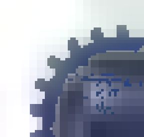
لم يحاول ليوناردو أن يطير بنفسه، لكنه صمم ورسم على الورق مخططات عديدة تتعلق بالطيران، بما في ذلك آلة مجنحة على هيئة طائر سميت "أورنيثوبتر"، وهي آلة صممت لتحزم على الظهر. ومن تصاميمه أيضاً مزالق هوائية. وفي رأي بعضهم، صمم ليوناردو حتى طائرة مروحية/ هيليكوبتر (Helicopter).

وفي عام 1633، اخترع تركي يدعى لاغاري حسن شلبي أول صاروخ مأهول أطلقه باستخدام خمسين رطلاً من مسحوق البارود وقوداً له. وسجل الحدث برسم مختصر [illegible] وليام إ. بارور (William E. Burrows) في كتابه "هذا المحيط الجديد: قصة عصر الفضاء الأول" (This New Ocean: The Story of the First Space Age): "... لاغاري حسن شلبي... تركي انطلق في صاروخ وقوده 50 رطلاً من البارود، للاحتفال بمولد كايا سلطان (Kaya Sultan)، ابنة السلطان مراد الرابع... حمله الصاروخ عالياً في الجو حيث فتح عدة أجنحة، ثم هبط على الماء سالماً أمام القصر الملكي. كوفئ شلبي بكيس من الذهب، وعين ضابطاً في الفرسان، وقيل إنه قتل بمعركة في القرم..."

أما هزارفن أحمد تشلبي، وهو تركي من القرن السابع عشر، فقد استخدم للطيران ريش النسور مخيطاً على جناحيه. وبعد تسع محاولات تجريبية قرر كيف يمكن أن يكون الجناحان. أشهر طيران له كان في عام 1638م، وعندما قفز من برج غالاتا قرب البوسفور في إسطنبول، وحط بنجاح على الضفة الأخرى من البحر. وحسبما قال المؤرخ التركي أوليا شلبي (Evliya Çelebi) الذي شهد المأثرة وسجلها في "كتاب الأسفار" (Seyahatname)، فإن هذا التركي المشهور الذي طار استخدم حسابات الجوهري مع بعض التصحيحات والتعديلات في التوازن، وهي مشتقة من دراسته لطيران النسر. نال هزارفن مكافأة قدرها ألف قطعة ذهبية على إنجازه، وصدر طابع بريدي تركي عنه لذلك وإجلالاً لطيرانه التاريخي.

بعد الطيران الناجح فوق البوسفور، أعلن الإخوة مونتغولفير (Montgolfier) عن آمالهم في الطيران بمنطاد مليء بالهواء الساخن، ركب فيه خروف وبطة وديك. وبعد بضعة أسابيع كان بيلاتر دي روزييه (Pilatre de Rozier) أستاذ العلوم، وماركوي دي ارلاندي (Marquis d'Arlandes) الضابط العسكري، أول من طار في منطاد معبأ بالهواء الساخن نحو خمسة كيلومترات حول باريس.

الألماني أوتو ليلينتال (Otto Lilienthal) هيمن على علم الطيران في القرن التاسع عشر، ودرس القوى الرافعة للسطوح، وأفضل أشكال الانحناء للجناح وحركة مركز الضغط باختلاف زواياه، الأمر الذي كان عاملاً مهماً لاستقرار الطائرة. كان طياراً شراعياً عظيماً، ولكنه مات في أثناء طيرانه فوق تلال برلين عام 1896 عندما هبت



من الأعلى إلى الأسفل: لوحة توضيحية تبين البالون "لي فلسيل" (Le Flesselles) الصاعد فوق ليون (Lyon) بفرنسا في 19 يناير 1784، يحمل سبعة مسافرين بمن فيهم جوزيف مونتغولفييه (Joseph Montgolfier)، وجان فرانسوا بيلاتر دي روزييه (Jean François Pilâtre de Rozier)؛ أول طيران يقوده الأخوان رايت عام 1903

عليه ريح عاصفة أدت إلى انهيار آلته، ولم يقدر على استعادة السيطرة عليها.

ربما كان الأخوان رايت (Wright) هما أكثر الأسماء شهرة في عالم الطيران، وحديثاً، في الأول من ديسمبر لعام 2003 كانت الذكرى الأولى لطيرانهما.

كانت بصيرة ويلبر رايت (Wilbur Wright) الجوهرية دراسة الطيور، وهذا درس تعلمه ابن فرناس كذلك. تأكد ويلبر من أن الطيور تحفظ توازنها الجانبي أو التحكم بنفسها عندما تميل، بسبب تحريك الجناحين حركة دائرية. فابتكر طريقة تعيد إنتاج المفعول ذاته آلياً، متيحاً بها أن تميل في اتجاه أو آخر حسب المطلوب.

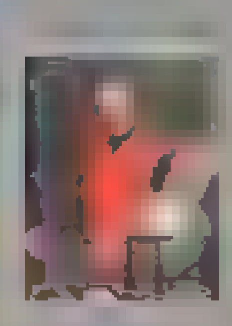
وقبل تطوير الطائرات المزودة بمحركات، استخدم الأخوان رايت الآلات لمنع وقوع حوادث عند الهبوط، كما أنهما أصابا المبدأ الأساسي لجمع دقة التحكم والتمايل من أجل تحقيق انعطاف ناعم متوازن، وبحلول عام 1908 عرض ويلبرت رايت طائرته في فرنسا. وفي غضون السنة ذاتها كان هنري فارمان (Henri Farman) ولويس بليريو (Louis Blériot) يقومان بطيران أوسع مدى.

إن تاريخ الطيران هذا كله، وحتى الأسفار الفضائية، ينطلق من البدايات المتواضعة لرجل واحد هو عباس بن فرناس الذي كان أول من حاول تجريب أفكاره عندما طار بريش النسور والحرير.

ومن الجدير بالذكر أن تطور الشكل في مقطع جناح الطائرات الحديثة الذي يوزع الهواء بطريقة تولد قوة رافعة يرجع إلى شكل الشراع المثلث الذي استخدمه الملاحون العرب قديماً للإبحار باتجاه معاكس لاتجاه الريح. ويستخدم هذا الشكل بطريقة معكوسة الآن في ذيل سيارات الفورميولا وان (Formula One) كي تثبت على الأرض فلا تطير بسبب سرعتها الفائقة.

ى والمجنون في
المدرسة مخطوطة
فارسية من القرن
الخامس عشر

في هذا الكتاب أنظر قسم "مؤلفون ورسائل"



شخصيات من الماضي

لقد قرأت في ثنايا هذا الكتاب عن علماء العصر الذهبي من الحضارة الإسلامية وكيف أسهموا في حياتنا اليومية. وإليك تعريف بعض الأسماء الكبيرة من قبل حوالي ألف سنة خلت.

عباس بن فرناس

الاسم الكامل: عباس أبو القاسم بن فرناس بن فرداس التاكرني

ولد: في القرن التاسع من مقاطعة تاكرنا من مدينة رندة التي كانت تشمل في ذلك الوقت على الأرض الأندلسية

توفي: في عام 887

أكثر أعماله تأثيراً: إنتاج آلة الطيران والبلور والقبة السماوية الاصطناعية (البلانيتاريوم)

اقرأ عنه في قسم "الجمعية التاجرية" فصل "البيت"؛ وقسم "صناعة الزجاج" في فصل "السوق"؛ وقسم "الطيران" في فصل "الكون"

من الصعب أن نركز على مهنة واحدة لعباس بن فرناس لأنه ذو مواهب متعددة، كتب في الشعر والفلك والموسيقى والطب، كان طليقاً باليونانية، وترجم مخطوطات فلسفية وموسيقية.

وتمكن من بناء في قطعة سور قصري بقرطبة من نسيج الزجاج صنع نوعاً من القبة السماوية الاصطناعية (البلانيتاريوم) الزجاجية، وأكمل مبتكراته بإضافة الرعد والبرق إليها.

من أشهر إنجازاته بناء آلة الطيران التي تعد الأولى من نوعها تحمل إنساناً إلى الجو. ولسوء الحظ لم يترك أي أثر من أعماله الأصلية، لكن تعرفنا على بعض من سيرته من بعض الأشعار والمعلومات المأخوذة من شهود عيان وجدت في وثائق عديدة.

الجــزري

الاسم الكامل: بديع الزمان أبو العز إسماعيل بن الرزاز الجزري

ولد: مجهول تاريخ الولادة، لكننا نعلم أنه خدم ملوك الأراتقة في ديار بكر (الآن في جنوب شرق تركيا) من 1174 – 1200

توفي: مجهول تاريخ الوفاة

أكثر أعماله تأثيراً: "الجامع بين العلم والعمل النافع في صناعة الحيل"

اقرأ عنه في فصل "المطابقة" قسم "البيت"؛ و"رفع المياه" في فصل "السوق"

يمكن أن نصف الجزري اليوم بأنه مهندس ميكانيكي مبدع. لا يعرف عن حياته سوى القليل، ولكن الذي نعرفه أنه كان في خدمة ناصر الدين الأرتقي، ملك ديار بكر الذي طلب منه توثيق مخترعاته في مخطوطة عنوانها "الجامع بين العلم والعمل النافع في صناعة الحيل"، والذي أنجزه في عام 1206

صمم أكثر من آلات كان منها الساعات وآلات رفع المياه وعدد كبير من الزخرفة الميكانيكية التي أحدثت ثورة في الهندسة عند العلماء المسلمين وربما كان أول من استخدم الروبوتات طالما أن كثيراً من آلاته تتضمن أشكالاً شخصيات متحركة.

الكندي

الاسم الكامل: أبو يوسف يعقوب بن إسحق الصباح الكندي.

ولد: حوالي 801 في الكوفة، العراق

توفي: في عام 873

أكثر أعماله تأثيراً: كتب أكثر من 361 عملاً في مختلف الموضوعات، بما فيها "كتاب كيمياء العطر والتصعيدات".

اقرأ عنه في "نظام الصوت" و"الطاقة" و"الرؤية وآلات التصوير" في قسم "البيت"؛ وفي "الكيمياء" و"بيت الحكمة" و"ترجمة المعرفة" في قسم "المدرسة"؛ وفي "الصيدلية" في قسم "المستشفى"؛ وفي [illegible] في قسم "السوق"؛ وفي "علم الأرض" و"الظواهر الطبيعية" في فصل "العالم".

كان الكندي موسوعياً بحق: طبيباً وفيلسوفاً وعالماً رياضياً، وعالماً في الهندسة، والكيمياء، وعالماً في المنطق، وموسيقياً، وفلكياً. وبوصفه ابن حاكم الكوفة فقد درس فيها وفي بيت الحكمة في بغداد حيث اكتسب شهرة عالية في بلاط الخليفة في حقول الترجمة والعلم والفلسفة. اختاره الخليفة المعتصم مدرساً لابنه أحمد.

تتضمن إسهاماته مقدمة لعلم الحساب، وثمان مخطوطات في نظرية الأعداد، ومخطوطتين في قياس النسب والزمن. وكان أول من طور الهندسة الكروية واستخدمها في أعماله الفلكية. كتب عن الكرات، وإنشاء المسطح على الكرة الأرضية وكيف يسوي الكرة. وبوصفه موسيقياً استخدم التنويط الموسيقي ولعب دوراً في تطوير العود.

الزهراوي

الاسم الكامل: أبو القاسم خلف بن العباس الزهراوي، يعرف في الغرب باسم Albucasis

ولد: في عام 936 في مدينة الزهراء قرب قرطبة، بإسبانيا.

توفي: في عام 1013

أكثر أعماله تأثيراً: "التصريف لمن عجز عن التأليف"، واختصر العنوان في "التصريف" وترجم بعنوان "أسلوب الطب" والذي أصبح جزءاً مركزياً من المنهاج الطبي في البلدان الأوروبية لقرون عديدة.

اقرأ عنه في "النظافة" في قسم "البيت"؛ و"ترجمة المعرفة" في قسم "المدرسة"؛ و"الطب الأوروبي" و"أدوات الأطباء" و"الصيدلة" و"الجراحة" في قسم "المستشفى".

كان الزهراوي طبيباً وجراحاً ثورياً في إسبانيا الأموية أعطى كتابه "التصريف" المكون من ثلاثين مجلداً أوصافاً للممارسات الطبية والصيدلانية والجراحية. وكان كتابه هذا واحداً من أهم الموسوعات الطبية المؤثرة في ذلك الزمان.

تضمنت ابتكاراته الجراحية المعقدة استخدام المصيصات (الأوتار) المعوية (Cat Gut) في الخياطة الداخلية وتدعيم العقاقير وإدارتها بعمل تغريبها في حافظات من المصيصات الجاهزة للبلع؛ والمعروفة اليوم باسم كبسولات.

كما أنه صمم وشرح أكثر من مئتي أداة طبية مثل "الحاقنات" و"القطارات" و"المشارط" و"الملاقط"، ورسومه المقسمة لهذه الأدوات برزت في النصوص الطبية في العصر الوسيط والصحف والمجلات في أوروبا والعالم الإسلامي لقرون تالية. كثير من الأدوات الجراحية الحديثة تعرف فقط تغيراً طفيفاً عن هذه التصاميم الأصلية.

فاطمة الفهري

الاسم الكامل: فاطمة بنت محمد بن عبدالله الفهري [illegible]

ولدت: في القرن التاسع

توفيت: في عام 880م.

أكثر أعمالها تأثيراً: مجمع مسجد القرويين الجامعي في فاس بالمغرب في عام 859م.

اقرأ عنها: في "الجامعات" في قسم "المدرسة".

كانت فاطمة الفهري شابة جيدة الثقافة ورثت الكثير من والدها الذي كان رجل أعمال ناجحاً. قررت أن تنفق ميراثها كله على بناء مركز تعليمي فيه مسجد، وقد أشرفت على بنائه شخصياً وأصرت على استخدام جميع مواد البناء والماء من الأرض نفسها كما أنها صامت يومياً حتى تم البناء في عام 859 وقد تطور هذا المركز ليصبح الجامعة الأولى في المغرب.

تتضمن المواد في مجمع المسجد هذا علم الفلك والقرآن والحديث الديني والقانون والبلاغة وكتابة النثر والشعر والمنطق والحساب والجغرافيا والطب والقواعد والتاريخ الإسلامي وعناصر الكيمياء والرياضيات فحسب. هذا التنوع في موضوعات الدراسة جذب إليها الطلبة الشباب من كل حدب وصوب. درس في "جامعة القرويين" الكثيرون من مشاهير العلماء أمثال ابن خلدون والشاعر لسان الدين بن الخطيب. ودرس فيها سلفستر الثاني غربيرت دورياك الذي شغل منصب البابا من عام 999 إلى 1003م ويقال إنه هو من أدخل بعد رجوعه إلى أوروبا الأعداد العربية. كما أنه قضى فيها بضع سنوات قام خلالها بمزاولة التدريس، ودرّس في جامعة القرويين موسى بن ميمون الطبيب والفيلسوف اليهودي والفقيه المالكي أبو عمران الفاسي وابن البنا المراكشي وابن العربي وابن رشيد السبتي وابن الحاج الفاسي وابن ميمون الغماري، وزارها الشريف الإدريسي ومكث فيها مدة كما زارها ابن زهر مرات عديدة وفيها دوّن ابن آجروم كتابه المعروف في النحو.

كما بنت أختها مريم في الوقت نفسه مسجد الأندلس في جوار القرويين، وتعد هاتان المنشأتان نواة مدينة فاس.

ابن الهيثم

الاسم الكامل: أبو علي الحسن بن الهيثم. يعرف في الغرب باسم Alhazen

ولد: في عام 965 في البصرة بالعراق

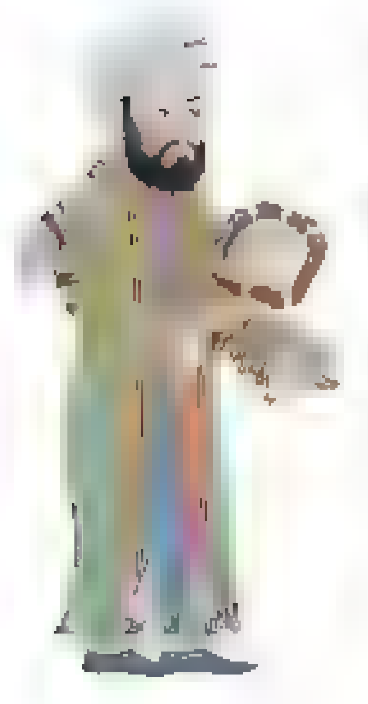
توفي: في عام 1040 في القاهرة بمصر

أكثر أعماله تأثيراً: "كتاب المناظر" و"كتاب [illegible]" الذي شكّل أسس علم البصريات [illegible]

اقرأ عنه: في "الرؤية وآلات التصوير" في قسم "البيت"، و"ترجمة المعرفة" في قسم "المدرسة"، و"الظواهر الطبيعية" في قسم "العالم"، و"القمر" في قسم "الكون".

كان ابن الهيثم رائداً في علم البصريات فضلاً عن كونه من أوائل من اتبعوا المنهج العلمي القائم على التجربة. رفض فكرة الإغريق القائلة إن الإبصار يحدث بانبعاث شعاع من العين باتجاه الجسم المرئي، وقال إن الإبصار يحدث عندما ينعكس الضوء على الجسم المرئي ويدخل هذا الضوء منعكساً إلى العين.

واستخدم غرفة مظلمة ذات ثقب دقيق في جهة واحدة منها وفي الجهة الأخرى قطعة قماش بيضاء، يدخل النور من الثقب ويسقط على القماشة عاكساً صورة الجسم الذي صدر عنه الضوء. فأطلق على ذلك مصطلح "قمرة" فكانت أول "حجرة مظلمة" في العالم.



ابن بطوطة

الإسم الكامل: أبو عبد الله محمد بن بطوطة

ولد: في عام 1304، في طنجة، المغرب

توفي: في عام 1368 أو 1370

أكثر أعماله تأثيراً: "رحلة ابن بطوطة"، وهو وكتاب عن رحلته كتب تحت رعاية أبو عنان، سلطان فاس ومراكش.

اقرأ عنه: في "مجوهرات نخام" في فقرة "التعامل بالعملة" و"التجارة" في فصل "السوق"؛ و"الحمامات العامة" في فصل "المدينة" و"الرحالة المستكشفون" في فصل "العالم"

غادر ابن بطوطة مدينة طنجة في المغرب وهو في الحادية والعشرين من العمر قبل نحو 680 سنة. انطلق كحاج وحده ولم يعد طوال تسع وعشرين سنة. قطع في زمانه أكثر من 75000 ميل عبر أربعة وأربعين بلداً حديثاً، ممتطياً فرساً، أو مستقلاً عربة، أو راكباً جملاً، أو مبحراً في قارب، أو ماشياً على الأقدام. قادته رحلته إلى الشمال والغرب وإلى شرق افريقيا، ومصر، وسوريا، وبلاد فارس، والخليج العربي، والأناضول، والسهوب، وتركستان، وأفغانستان، والهند وجزر المالديف وسيلان (سري لانكا)، والبنغال، وسومطرة والصين، وسردينيا، وإسبانيا. وأخيراً زار مكة أربع مرات، والتقى وذكر أسماء أكثر من 1500 شخص، من بينهم سبعون رئيس دولة

ثم طلب إليه سلطان فاس ومراكش أن يسجل كل هذا في كتاب "الرحلة"، حتى أصبح نافذتنا على عالم القرن الرابع عشر، لأنه ترك أفضل وصف لشهود عيان للثقافات والعادات، والناس والحيوانات والنباتات الموجودة في العالم الوسيط الممتد من قرطبة إلى كانتون (Canton)

العجلية الأسطرلابية

الاسم الكامل: مريم العجلية ابنة العجلي الأسطرلابي

ولدت: في عام 944 في حلب، سوريا، في عهد سيف الدولة

توفيت: في عام 967

أكثر أعمالها تأثيراً: نابغة علمي والدها في صناعة الأسطرلابات

اقرأ عنها: في قسم "الأسطرلاب" في فصل "الكون"

لا يُعرف الكثير عن العجلية أكثر مما ذكره عنها ابن النديم. إلا أن البحوث الحديثة التي قام بها الأستاذ محمد فجه رئيس جمعية العاديات في حلب والمتخصص بأخبار قلعة حلب والسلطان سيف الدولة أكدت على أن اسمها مريم. إن صناعة الأسطرلاب معقدة وتحتاج إلى معرفة بالفلك وقياس حركة النجوم والكواكب ورسم مساراتها بدقة وحفرها على صفيحة دائرية صغيرة تكون قاعدة الأسطرلاب

ومن الجدير بالذكر إننا اكتشفنا عالمات ومهندسات في عصرها منهن أخرى مثل ستيتة المحاملي عالمة في الرياضيات في بغداد

جابر بن حيان

الاسم الكامل: أبو موسى جابر بن حيان
معروف في الغرب باسم (Geber)

ولد: في عام 722 في طوس بإيران

توفي: في عام 815 في الكوفة بالعراق

أشهر أعماله: [illegible]

اقرأ عنه: في قسم "الكيمياء" وقسم "المدرسة" وقسم "الكيمياء الصناعية" وقسم "السوق"

يُعرف جابر بن حيان عموماً بأنه "أبو الكيمياء" وهو ابن صيدلاني. [illegible] في عهد الخليفة العباسي هارون الرشيد. وقد يعني أنه لحق به من نتائج سقوط البرامكة، وفرضت عليه الإقامة الجبرية في بيته في الكوفة حيث توفي.

[illegible] تجارب وتطبيقات عملية. كما وصف عمليات إعداد الفولاذ، وأصبغة الشعر، ونقية المعادن، وصباغة الثياب والجلود، وصناعة الورنيش [illegible] وكانت بعض ابتكاراته في مجال الأحماض واكتشاف حمض الكبريتيك وحامض نيت روكيو.

سنان باشا

الاسم الكامل: خوجه معمار سنان (Hoca Mimar Sinan)

ولد: في عام 1489

توفي: في عام 1588

أكثر أعماله تأثيراً: [illegible] في تركيا.

اقرأ عنه: في قسم "الهندسة المعمارية" وقسم "المدينة"

[illegible] أبيه لتعلم مهارات الصنعة.

[illegible] المؤقتة. وفي أثناء خدمته العسكرية شارك في عدد من الحملات العثمانية واكتسب خبرة في بناء الجسور وإصلاحها، وبناء الدفاعات والقلاع. لاحظ السلاطين العثمانيون مواهبه فعيّنوه مهندسهم المعماري الرئيس. شيد المساجد والمدارس والمباني المدنية الأخرى في طول العالم الإسلامي العثماني وعرضه، من تركيا إلى دمشق، ومكة، والبوسنة.

كما أنه كُرّم بتسمية فوهة بركانية في عطارد باسمه.

زينغ هي

الاسم الكامل: ولد باسم ما هي (Ma He)، ثم غيّر اسمه إلى زينغ هي (Zheng He) عندما كوفئ بالقيادة العليا لهيئته لأسرة الصينية الإمبراطورية

ولد في عام 1371 في كونمينغ (Kunming)، في الصين

توفي في عام 1433 في الهند.

أكثر أعماله تأثيراً: حوّل الصين إلى القوة العالمية الأعظم في القرن الخامس عشر لدى إنشائه أسطولاً من سفن ذات أحجام عظيمة وقام بسبع رحلات بحرية مهمة

اقرأ عنه: في قسم "استكشاف البحار" في فصل "العالم"

كان زينغ هي أميرال بحري في الأسطول الصيني، وفي غضون ثمانية وعشرين عاماً من الترحال زار سبعاً وثلاثين بلداً باسم التجارة والدبلوماسية. قطع في رحلاته أكثر من 50,000 كم، وضم أسطوله الأول 27870 رجلاً تقلهم 317 سفينة، ولا يعرف اليوم كيف بنيت سفنه التي كان طولها أكثر من أربعمئة قدم، ومن دون إدخال الحديد في هياكلها! وكانت هذه السفن الضخمة أكبر بخمسة أضعاف من سفن المستكشفين الأوروبيين الآخرين من أمثال فاسكو دا غاما (Vasco Da Gama)، وكانت توصف بـ"السفينات السابحة" لأنها كانت مسلطة بعيون تبي لتساعدهم على "الرؤية"

تضمنت الأراضي التي زارها هذا الأسطول الضخم: جاوة وسومطرة، وسيلان، وسيام (تايلاند)، وجزر الهند الشرقية، والبنغال، وجزر المالديف، وسلطنة أرموز (Ormuz) الفارسية، وريوكيو (Ryukyu)، وبروناي، ومقديشو ومومباسا وغيرها من موانئ أفريقيا الشرقية، وبورنيو، ومكة، ويحتمل أن يكون هذا الأسطول قد دار حول رأس الرجاء الصالح.

عززت هذه الرحلات الاكتشافات العلمية والبحث عن الجواهر، والمعادن والنباتات، والحيوانات والعقاقير، والأدوية كما حسنت المعرفة الملاحية ومعرفة رسم خرائط العالم، وطورت علاقات دولية سامية. وتاجرت بكميات هائلة من الحمولات، بما فيها السلع الحريرية والقطنية، والخزف، والذهب، والأدوات الفضية، والأدوات المطبخية النحاسية، وأدوات حديدية. كما حملت السفن حيوانات حية، بما فيها الزرافات، وطيور النعام. وكان في السفن حجرات كتيمة للماء لحفظ السمك حياً فيها، وفيها حمامات. واستخدمت القضاعات لحشد الأسماك وتوجيهها إلى الشباك.

عقول أوروبية رائدة

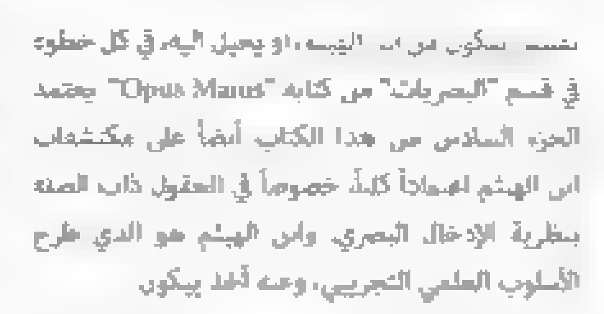
إن جميع الذين ترد أسماؤهم أدناه انخرطوا في أعمال إبداعية وابتكارية، ويحتلون مكاناً في الذاكرة بفضل إسهاماتهم في العلم والاكتشاف في العصر الحديث. لقد سمت عبقريتهم على حالة عصرهم، تماماً كما سما العمل الذي خلفه لنا هؤلاء العلماء والموصوف في هذا الكتاب وأدى إلى قفزة عظيمة في المعرفة والاختراع

روجر بيكون (1214- 1292)

روجر بيكون (Roger Bacon) 1292-1214

هذا العالم من أكسفورد، يعتبره الأوروبيون مؤسس الأسلوب التجريبي في أوروبا، وهو تلقى تدريبه من الطلبة المغاربة الإسبان. كان يتكلم العربية ولم يتعب أبداً من قوله للناس "إن معرفة اللغة العربية والعلم العربي هي السبيل الوحيد للمعرفة الحقيقية"

يقتبس بيكون من ابن الهيثم أو يحيل إليه في كل خطوة في قسم "البصريات" من كتابه "Opus Maius" يعتمد الجزء السادس من هذا الكتاب أيضاً على مكتشفات ابن الهيثم اعتماداً كاملاً، خصوصاً في الحقول ذات الصلة بنظرية الإدخال البصري. وابن الهيثم هو الذي طرح الأسلوب العلمي التجريبي، وعنه أخذ بيكون



وكان الكندي مصدراً آخر من المصادر التي أثرت على بيكون، واستخدمت رسالتاه في البصريات الهندسية والفيزيولوجية من قبل الأوروبيين

من المعروف أن بيكون درس في قرطبة، موطن ابن فرناس. لابد أن آلة ابن فرناس للطيران ألهمت بيكون في صناعة آلته التي عرفت باسم "أورنيثوبتر" (ornithopter) التي وصفها في مخطوطته "في القوى العجيبة للفن والطبيعة" (De Mirabili Potestate Artis et Naturae) منذ عام 1260

كتابة بيكون عن مسحوق البارود مبنية على مصادر إسلامية، والكتاب اللاتيني المعروف باسم (Liber Ignium of Marcus Graecus، الذي يعطي وصفات عديدة لصنع مسحوق البارود، كان في الأصل باللغة العربية ثم ترجم إلى الإسبانية

تعرف بيكون على علم الكيمياء الإسلامي من الترجمات اللاتينية للأعمال العربية، وكان يؤمن بالأهمية الكبيرة للكيمياء

أما في ميدان الطب فقد كان كتاب "القانون" لابن سينا الذي اقتبس منه بيكون باستمرار أكثر من اقتباساته من غيره من الكتاب الآخرين

إن الكتاب الذي كان له أعظم الأثر على أسلوب التفكير عند بيكون وجعله مختلفاً عن معاصريه الأوروبيين هو "كتاب الأسرار" لزكريا الرازي في القرن التاسع (المعروف في الغرب باسم Rhazes)، وكان عنوان هذا الكتاب في اللاتينية Secretum Secretorum.

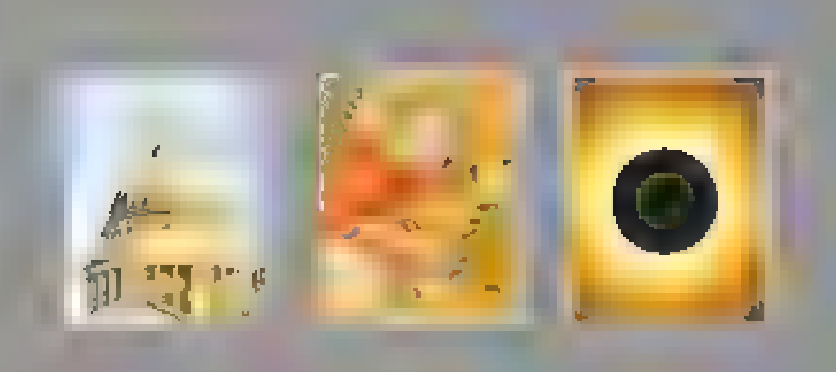
ليوناردو دافنتشي 1452- 1519

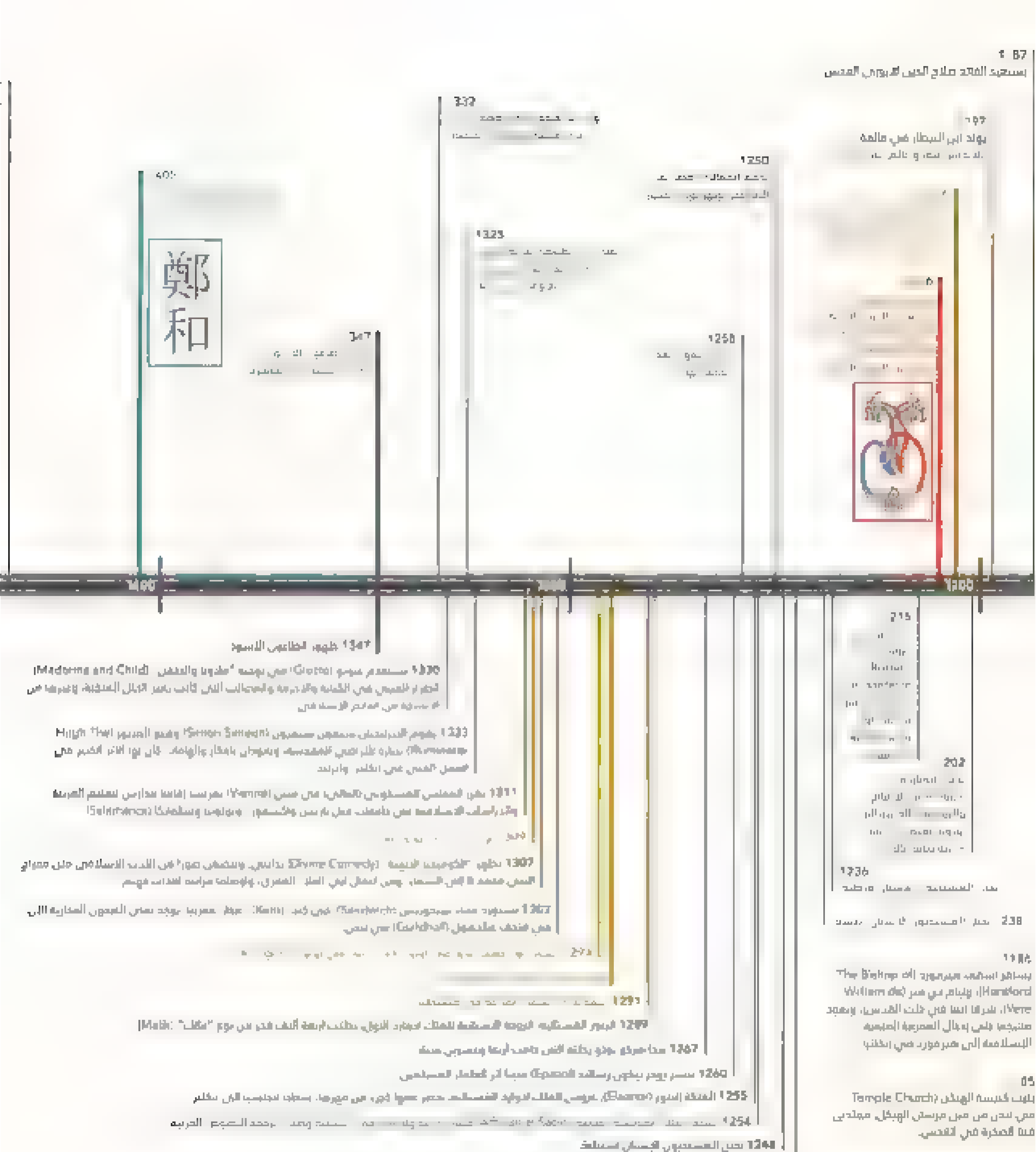
ليوناردو دافنتشي (Leonardo da Vinci) 1452- 1519

الإيطالي ليوناردو دافنتشي كان رساماً ونحاتاً ومهندساً معمارياً وموسيقياً ومهندساً وعالم رياضيات، وهو شخصية جوهرية في عصر النهضة

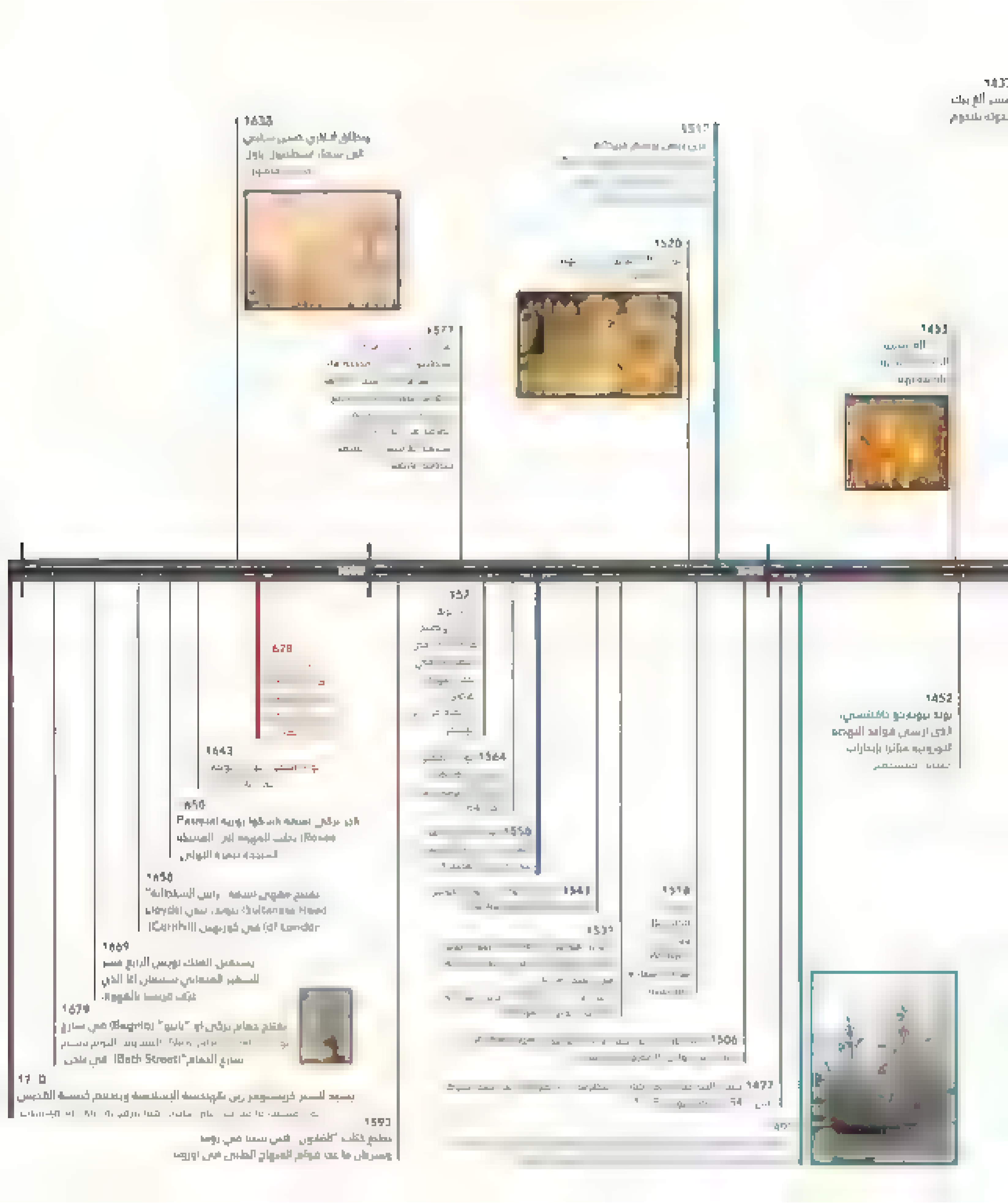
رسم دافنتشي "الإنسان الفيتروفي" (The Vitruvian Man)، وهو رجل ذو تناسب كامل ودقيق في موضعين متراكبين وأذرعه منفصلة يبدو في دائرة ومربع، والذي يشرح قانون فيتروفيو (Cannon of Vitruvius) الروماني،

“ما أسرع
ان نن[illegible]
التاريخ”.





1187 يستعيد القائد صلاح الدين الأيوبي القدس
يولد ابن البيطار في مالقة
鄭和
1400
1300
1200
1347 ظهور الطاعون الأسود
(Madonna and Child)
(Giotto)
(Simon Semeon)
(Divine Comedy)
1244 يخسر الصليبيون القدس
(St. Albert the Great)
1186
The Bishop of Hereford
(William de Vere)
(Temple Church)



1452
ولد ليوناردو دافنشي،
الذي أرسى قواعد الوجه
1652
يفتتح مقهى يسمى "رأس السلطانة"
(Sultaness Head)
(Cornhill) في كورنهيل (of London)
1669
يستقبل الملك لويس الرابع عشر
السفير العثماني سليمان آغا الذي
عرّف فرنسا بالقهوة.
1679
يفتتح حمام تركي أو "بانيو" (Bagnio) في شارع
شارع الحمام" (Bath Street) في لندن
1593
تطبع كتب "القانون" في روما
وسرعان ما تصبح مرجع المنهاج الطبي في أوروبا

خريطة الإسهامات الإسلامية الكبرى

مؤلفون ودراسات

فيما يلي عناوين المخطوطات والبحوث والدراسات والكتب التي ألفها بعض العلماء المذكورين في هذا الكتاب، وتفاصيل عن أماكن تواجدها في المكتبات العالمية

يعد تحديد المخطوطات الأصلية أمراً صعباً لأنها غالباً تندثر بعد انقضاء ألف سنة. وأسباب اختفائها مختلفة، منها احتراق المكتبات والحروب والكوارث الطبيعية التي حدثت في العصور الوسطى، وهي أمور تؤدي إلى تدمير المخطوطات، هذا إلى جانب الافتقار إلى وسائل الحفظ عبر القرون. ورغم هذا كله، فقد بقيت آلاف المخطوطات العربية الأصلية في العديد من المكتبات ولكنها لم تدرج بعد في بيانات تصنيفية موحدة. كما أن هناك بعض المخطوطات لا يزال الجهد قائماً للعثور عليها وتحديد أماكنها. ويقول الخبراء أن هناك نحو خمسة ملايين مخطوطة تتعلق بالتراث الإسلامي في جميع الميادين، لم يحقق وينشر منها حتى الآن سوى حوالي مئتي ألفاً

ولحسن الحظ أن نسخاً من المخطوطات وترجمات لها إلى اللاتينية وباقي اللغات الأوروبية قد حفظت بعناية عبر القرون في مكتبات عديدة مثل المكتبة البريطانية بلندن ومكتبة البودليان بأوكسفورد، ومكتبتي جامعتي كمبردج وأوكسفورد بالمملكة المتحدة، ومكتبتي متحف قصر توبكابي ومكتبة السليمانية بتركيا، ومكتبة البلدية ببرلين ومكتبة الإسكوريال بإسبانيا والمكتبة الوطنية الفرنسية بباريس ودار الكتب القومية بالقاهرة ومكتبة دانشكاه بطهران والمكتبة القومية الطبية بمريلاند ومكتبة برينستون الجامعية ومكتبة الكونغرس بواشنطن، وكلها بالولايات المتحدة الأمريكية، ومكتبة الفاتيكان، ومكتبة ليدن بهولندا، وغيرها من المتاحف والمكتبات المنتشرة حول العالم.

البن

في أثر رائحة القهوة

عبد القادر بن محمد الأنصاري الجزيري (عاش حوالي 1558): عمدة الصفوة في حل القهوة. نشر جزئياً في دي ساسي (De Sacy), Chrestomathie arabe، الطبعة الثانية، باريس، 1826

عبد القادر بن شيخ العيدروس، صفوة الصفوة في بيان حكم القهوة، مخ. برلين (MS Berlin)، فهرس المخطوطات العربية ببرلين Ahlwardt Verzeichnis، رقم 3479.

Hattox, R. S. "*Coffee and Coffeehouses: The Origins of a Social Beverage in the Medieval Near East*", University of Washington Press, Seattle and London, 1988

الساعات

الجزري، أبو العز بن إسماعيل، الجامع بين العلم والعمل النافع في صناعة الحيل، تحقيق أحمد يوسف الحسن، بالتعاون مع عماد غانم، مالك الملوحي وآخرون، حلب: معهد التراث العلمي العربي، 1979، سلسلة "مصادر ودراسات في تاريخ العلوم العربية الإسلامية". توجد المخطوطة في مكتبة السليمانية، اياصوفيا، مخ. 3606 في إسطنبول، وتوجد في متحف متروبوليتان للفنون (the Metropolitan Museum of Art)، في نيويورك، صفحة من هذا الكتاب، عنوان هذه الصفحة كتاب في معرفة الحيل الهندسية، كتبت في سوريا وتعود إلى العهد المملوكي ومؤرخة سنة 1315. أما الكتاب الأصلي فانتهى الجزري من تحريره في عام 1206

الجزري: نصوص ودراسات (*Texts and Studies*) جمعه وأعاد طباعته فؤاد سيزكين (Fuat Sezgin)، بالتعاون مع فريد بنفغول (Farid Benfeghoul)، وكارل أيرنغ- أغرت (Carl Ehrig-Eggert)، وأكهارد نويباور (Eckhard Neubauer). فرانكفورت: معهد تاريخ العلوم العربية والإسلامية (Institut für Geschichte der Arabisch-Islamischen Wissenschaften) في جامعة يوهان وولفغانغ غوته (Johann Wolfgang Goethe Universität), 2001.

فخر الدين رضوان بن محمد الساعاتي، مقدمة علم الساعات والعمل بها. تحقيق محمد أحمد دهمان. دمشق، مكتب الدراسات الإسلامية، 1981.

تقي الدين بن معروف: الكواكب الدرية في البنكامات الدورية، القاهرة، دار الكتب، ميقات، مخ. 1/557.

تقي الدين بن معروف: الآلات الرصدية لزيج الشاهنشاهية، مكتبة متحف قصر توبكابي بإسطنبول، مخ. Hazine 452.

تقي الدين بن معروف: ريحانة الروح في رسم الساعات على مستوى السطوح، مكتبة الفاتيكان مخ. عربي 1424.

تكلي، سويم (Tekeli Sevim): الساعات في الإمبراطورية العثمانية في القرن السادس عشر وكتاب تقي الدين الكواكب الدرية في البنكامات الدورية، أنقرة، 1966 (بالتركية).

هيل، دونالد ر. الساعات المائية العربية *Arabic Water-Clocks* حلب: جامعة حلب، معهد التراث العلمي العربي، 1981.

محمد بن أحمد الصوفي، الإعلام بشد الحكام بساعة رمل عربية. دراسة وتحقيق ماجد عبد الله الشمس. بغداد. منشورات جامعة بغداد، 1984.

خوان فيرنيت، "الإسطرلاب الكاتالونية في الغرب الإسلامي"، مجلة العلوم (الكويت الترجمة العربية لـ *Scientific American*) المجلد 10، 1993، ص. 4-7.

الشطرنج

ابن حجلة التلمساني (ت 1375م)، شهاب الدين أحمد بن يحيى المغربي. أنموذج القتال في نقل العوال. تحقيق زهير أحمد القيسي. بغداد، دار الرشيد، 1980.

الصولي. كتاب الشطرنج (منتخب كتاب الشطرنج) مكتبة السليمانية، لالا إسماعيل (Lala Ismail)، مخ. 560. أعاد نشره فؤاد سيزكين. كتاب الشطرنج للعدلي والصولي، منشورات معهد تاريخ العلوم العربية والإسلامية بفرانكفورت، سلسلة ج، "عيون التراث" المجلد 24 (1406هـ/1986م)، طبع بالتصوير عن مخطوطة لالا إسماعيل افندي 560 مكتبة السليمانية في إسطنبول، ومنها نسخة أخرى من القرن الثامن الهجري محفوظة في دار الكتب المصرية بالقاهرة، مخ. 8201.

عمري، عبد الحفيظ. الشطرنج هدية العرب للعالم، دراسة في تاريخ مهمل لتراث عربي كبير. الرباط منشورات الزمن، 2002.

العطارة

الكندي. كتاب كيمياء العطر والتصعيدات، ترجمة إلى الألمانية ك. غاربرز (K. Garbers) تحت عنوان *Buch Über die Chemie des Parfums und die Distillationen* ج. 1948.

الزهراوي. التصريف لمن عجز عن التأليف، مكتبة السليمانية، مخ. Hacibesir 502، والخزانة الحسنية بالرباط، مخ. 134. وقد نشر فؤاد سيزكين صورة من هذه المخطوطة مع تعليق واف عليها ضمن منشورات معهد تاريخ العلوم العربية في فرانكفورت عام 1986.

الزهراوي. نصوص ودراسات (*Texts and Studies*)، نشر فؤاد سيزكين وآخرون. فرانكفورت: معهد تاريخ العلوم العربية والإسلامية، 1996.

أجهزة الحيل - آلات ميكانيكية

بنو موسى ابن شاكر، كتاب الحيل. تحقيق - وتقديم أحمد يوسف الحسن، بالتعاون مع محمد علي خياطة، مصطفى تعمري. حلب: منشورات معهد التراث العلمي العربي، 1981. توجد نسخة مخطوطة في مكتبة الفاتيكان، مخ. 317/1، وأيضاً نسخة في دار الكتب المصرية بالقاهرة (مجموعة تيمور، مخ. صناعة 69).

الإخوة بنو موسى. كتاب الحيل لبني موسى بن شاكر. بإشراف أكمل الدين إحسان أوغلو. نشر أتيلا بير. إسطنبول: مركز الأبحاث حول التاريخ والفنون والثقافة الإسلامية، 1990. انظر

Atilla Bir, "*Kitāb al-Hiyal*" *of Banū Mūsā bin Shākir Interpreted in Sense of Modern System and Control Engineering*. Preface and edition by Ekmeleddin İhsanoğlu (Studies and Sources on the History of Science, 4.) Istanbul: Research Centre for Islamic History, Art & Culture IRCICA, 1990

الجزري. الجامع بين العلم والعمل النافع في صناعة الحيل. حلب: معهد التراث العلمي العربي، 1979.

أحمد يوسف الحسن. تقي الدين والهندسة الميكانيكية العربية مع كتاب الطرق السنية في الآلات الروحانية من القرن السادس عشر. حلب: منشورات جامعة حلب، 1976.

منى سنجقدار شعراني. الطرق السنية في الآلات الروحانية: دراسة تحليلية لمخطوط تقي الدين بن معروف. الكويت: دار الآثار الإسلامية، 2003.

Al-Hassan, Ahmad Y. & Hill, Donald R. *Islamic Technology: An Illustrated History*. Paris/Cambridge: UNESCO/ Cambridge University Press, 1986

دونالد ر. هيل. "الهندسة الميكانيكية في الشرق الأدنى، تكنولوجيا الحضارة الإسلامية في القرون الوسطى"، ترجمة هيثم مع، مجلة كتابات معاصرة، المجلد 4، العدد 13، مارس 1992.

دونالد ر. هيل. العلوم والهندسة في الحضارة الإسلامية: لبنات أساسية في صرح الحضارة الإنسانية. ترجمة أحمد فؤاد باشا. الكويت: سلسلة عالم المعرفة، 2004.

الرؤية والكاميرات

ابن الهيثم. كتاب المناظر المعروف باللاتينية بعنوان *De aspectibus*، مكتبة السليمانية، أياصوفيا، مخ. 2448؛ توجد في مكتبة الكونغرس (The Library of the Congress) بالولايات المتحدة الأمريكية نسخة مخطوطة من الترجمة اللاتينية للكتاب تعود إلى القرن السادس عشر تحت عنوان *Opticae thesaurus*، مخ. QC353 وA3316. ترجم كتاب المناظر لابن الهيثم وقدم له وعلق عليه عبد الحميد إبراهيم صبرة. دراسات معهد واربورغ (Warburg Institute)، مجلد 40. لندن: معهد واربورغ، جامعة

لندن، 1989 حققت المخطوطة العربية وراجعها على الترجمة اللاتينية عبد الحميد صبره. الصفاة، الكويت: منشورات المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب، 1983

كمال الدين أبي الحسن الفارسي، كتاب تنقيح المناظر لذوي الأبصار والبصائر. تحقيق وتقديم مصطفى حجازي، مراجعة محمود مختار. القاهرة: الهيئة المصرية العامة للكتاب.المخطوطة في مكتبة السليمانية، أياصوفيا، مخ. 2598.

رشدي راشد، علم الهندسة والمناظر في القرن الرابع الهجري. (ابن سهل - القوهي - ابن الهيثم)، ترجمة شكر الله الشالوحي، مراجعة عبد الكريم العلاف. بيروت: مركز دراسات الوحدة العربية، 1996

رشدي راشد، علم المناظر وعلم انعكاس الضوء. أبو يوسف يعقوب بن إسحاق الكندي، ترجمة نزيه المرعبي، مراجعة بدوي المبسوط ونقولا فارس. (سلسلة تاريخ العلوم عند العرب، 4)، بيروت، مركز دراسات الوحدة العربية، 2003

مصطفى نظيف، الحسن بن الهيثم: بحوثه وكشوفه البصرية. 2 مج. القاهرة، 1942-1943

نظام الصوت

الفارابي، أبو نصر محمد، كتاب الموسيقا الكبير، اسطنبول، مكتبة كوبرولو (Koprulu)، مخ. 953

الفارابي. كتاب الموسيقا الكبير، تحقيق ج. خشاب وم. الحفني. القاهرة: دار الكاتب العربي، 1968 انظر نشرة مهمة أخرى، كتاب الموسيقا الكبير، تحقيق إكهارد نويباور. فرانكفورت: معهد تاريخ العلوم العربية والإسلامية، 1998

صفي الدين البغدادي الأرموي. كتاب الأدوار، مكتبة الفاتيكان، مخ.3، 319.

جان كلود شابرييه، "علم الموسيقى" [العربية]. في موسوعة تاريخ العلوم العربية، تحت إشراف رشدي راشد وبمعاونة ريجيس موريلون. بيروت: منشورات مركز دراسات الوحدة العربية ومؤسسة عبد الحميد شومان، 1997، مج 2، ص. 737-781

السجاد

محمد رنيهم، التواصل الحضاري للفن الإسلامي و تأثيره على فنان العصر الحديث. القاهرة: وزارة الثقافة، العلاقات الثقافية الخارجية، 2001. طبعة ثانية القاهرة. مطابع الأهرام، 2006. انظر الفصل المتعلق بالسجاد.

رجاء وحيد دويدري، "زخارف الحرف اليدوية في العالم الإسلامي الأرابيسك"، أعمال الندوة الدولية الأولى، مركز الأبحاث للتاريخ والفنون والثقافة الإسلامية، إسطنبول، 2003

رجاء وحيد دويدري، "الإبتكار والحرف اليدوية في العالم الإسلامي"، أعمال الندوة الدولية، مركز الأبحاث للتاريخ والفنون والثقافة الإسلامية، إسطنبول، 2004

Blair, S. & Bloom J.,"Islamic Carpets", *Islam: Art and Architecture*, edited by M. Hattstein and P. Delius, Konemann, Koln, Germany, 2000 pp. 530-533

Rabah Saoud, "*The Muslim Carpet and the Origin of Carpeting*" on www.MuslimHeritage.com.

المدارس

الغزالي. إحياء علوم الدين. تحقيق بدوي طبانة. القاهرة: دار إحياء الكتب العربية، 1378هـ/1957-1958. يوجد مخطوط كامل للكتاب بمكتبة فان بلت (Van Pelt Library)، جامعة بنسلفانيا، الولايات المتحدة الأمريكية، مخ. 46143 و52276 و65623.

عبد القادر بن محمد النعيمي الدمشقي. الدارس في تاريخ المدارس. تحقيق إبراهيم شمس الدين. بيروت: دار الكتب العلمية، 1410هـ/1990م.

أحمد شبشوب. "منزلة العلم والتعليم بالأندلس من خلال رسالة مراتب العلوم لابن حزم" في الأندلس قرون من التقلبات والعطاءات. السجل العلمي. الرياض: مكتبة الملك عبد العزيز العامة، 1996، مج 3، ص. 3-17.

أحمد، منير الدين. تاريخ التعليم عند المسلمين والمكانة الاجتماعية لعلمائهم حتى القرن الخامس الهجري، مستقاة من "تاريخ بغداد" للخطيب البغدادي. ترجمه من الألمانية ولخصه وعلق عليه سامي الصقار. الرياض: دار المريخ، 1401هـ/1981م.

ابن باديس. عمدة الكتاب وعدة ذوي الألباب أو كتاب المواد اللازمة للكتاب والمكونين الذين يدركون أوصاف الخطوط والأقلام والحبر المصنوع من السخام وحبر الصمغ والعفصة والأصباغ وتفاصيل تجليد الكتب. في: م. ليفي (M. Levey). صناعة الكتب العربية في العصر الوسيط وعلاقتها بعلم الكيمياء والأدوية الأول (*Medieval Arabic Bookmaking and its Relation to Early Chemistry and Pharmacology*). محاضر الجمعية الفلسفية الأمريكية، السلسلة الجديدة، مجلد 52، عدد 4، 1962، ص. 1-79.

المكتبات

الجاحظ. البيان والتبيين. تحقيق حسن السندوبي. القاهرة، 1345-1346 هـ/1926-27.

الجاحظ. البيان والتبيين. تحقيق عبد السلام هارون. الطبعة الرابعة. القاهرة: مكتبة الخانجي، 1975.

المقدسي. أحسن التقاسيم في معرفة الأقاليم. ترجمه إلى الإنجليزية ج. س. أ. رانكينغ (G.S.A. Ranking) ورزق الله ف. عزو. بومباي، 1897. أعاد نشره فؤاد سيزكين بفرانكفورت في 1989.

هالة شاكر عبد الرحمن. الورق والوراقون في العصر العباسي (132هـ-656هـ). تقديم سيدة إسماعيل كاشف. القاهرة: عين للدراسات والبحوث الإنسانية والاجتماعية، 2004.

بكر بن إبراهيم بن المجاهد أبو عمرو الإشبيلي. كتاب التيسير في صناعة التسفير. شرحه وحققه وقارنه ووضع صوره السعيد بنموسى. الدار البيضاء: مطبعة النجاح الجديدة، 1999.

قاسم السامرائي. علم الاكتناه العربي الإسلامي. مركز الملك فيصل للبحوث والدراسات الإسلامية، 1422 هـ/2001.

الرياضيات، علم المثلثات والهندسة

محمد بن موسى الخوارزمي. كتاب الجبر والمقابلة. نشر مصطفى مشرفة ومحمد مرسي أحمد. القاهرة: الجامعة المصرية ودار الكاتب العربي، 1986. توجد نسخة نادرة من المخطوطة (نسخت عام 609 هـ) في مكتبة عارف حكمت بالمدينة المنورة (حكمة، جبر، 4، 6).

أبو الوفا. كتاب فيما يحتاج إليه الصانع من علم الهندسة. مكتبة السليمانية، آياصوفيا، مخ. 2753. انظر أيضاً تحقيق الكتاب على يد أحمد سليم العلي، بغداد، 1979. توجد مخطوطة في المكتبة الوطنية

بفرنسا ancien fonds de la Bibliothèque impériale، مخ. فارسي رقم 169

أبو الوفاء البوزجاني، كتاب فيما يحتاج إليه العمال والكتاب من علم الحساب. تحقيق أحمد سليم سعيدان، عمان: [illegible] 1971

كمال الدين الفارسي، أساس القواعد في أصول الفوائد. تحقيق مصطفى موالدي. القاهرة: معهد المخطوطات العربية، 1994.

عبد القاهر بن طاهر البغدادي، التكملة في الحساب مع رسالة له في المساحة. تحقيق ودراسة ومقارنة أحمد سليم سعيدان. الكويت: معهد المخطوطات العربية، 1985. توجد مخطوطة من الكتاب في مكتبة السليمانية، أياصوفيا، مجموعة لالي، مخ. 1/2708.

أبو كامل شجاع بن أسلم، كتاب الجبر والمقابلة. فرانكفورت: منشورات معهد تاريخ العلوم العربية والإسلامية، 1986.

أبو بكر محمد بن الحسن الكرجي، الكافي في الحساب. درسه وحققه وشرحه سامي شلهوب. حلب: منشورات جامعة حلب، 1986.

جمشيد غياث الدين الكاشي، مفتاح الحساب. تحقيق وشرح الأستاذ أحمد سعيد الدمرداش ومحمد الحفني الشيخ، مراجعة عبد الحميد لطفي. القاهرة: دار الكاتب العربي، 1967.

الإخوة بنو موسى، كتاب معرفة مساحة الأشكال البسيطة والكروية. إسطنبول، مكتبة كوبرولو (Koprulu)، مخ. Kasim 930 14/1. انظر تحرير الطوسي لهذا الكتاب في: نصير الدين الطوسي، مجموع الرسائل، 2 مج. حيدر آباد: دائرة المعارف العثمانية، 1358 هـ، 1939-1940.

ابن الهيثم، أبو علي محمد بن الحسن، شرح مصادرات كتاب إقليدس. تحقيق ودراسة أحمد عزب أحمد؛ مراجعة أحمد فؤاد باشا. القاهرة: دار الكتب والوثائق القومية، 2005.

ابن سينا، كتاب الشفاء، الفن الأول من جملة العلم الرياضي: أصول الهندسة. تحقيق عبد الحميد صبره وعبد الحميد لطفي مظهر. القاهرة: الهيئة المصرية العامة للكتاب، 1977.

رشدي راشد، بين الحساب والجبر: أبحاث في تاريخ الرياضيات العربية. بيروت: منشورات مركز دراسات الوحدة العربية، 1989.

رشدي راشد، الجبر والهندسة في القرن الثاني عشر: مؤلفات شرف الدين الطوسي. ترجمة نقولا فارس. بيروت: مركز دراسات الوحدة العربية، 1998.

أحمد سليم سعيدان، تاريخ علم الجبر في العالم العربي: دراسة مقارنة مع تحقيق لأهم كتب الجبر العربية. الصفاة (الكويت): منشورات المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب، 1986.

أحمد سليم سعيدان، مقدمة لتاريخ الفكر العلمي في الإسلام. الصفاة: منشورات المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب، 1988.

البيروني، الآثار الباقية عن القرون الخالية. مكتبة السليمانية، أياصوفيا، مخ. 2947. نشرها فؤاد سيزكين مع س. إدوارد زاخاو (C. Eduard Sachau). فرانكفورت: معهد تاريخ العلوم العربية والإسلامية، 1998.

الفارابي، مقالة في إحصاء العلوم. إسطنبول، مكتبة كوبرولو، مخ. 1/1604. أيضاً *Catalogo de las ciencias*، تحقيق آنخيل غونزالس بالنسيا (Angel Gonzales Palencia). مدريد: مطبعة ماسترى، 1932.

الكرجي، الفخري في الجبر والمقابلة. إسطنبول: مكتبة السليمانية، مخطوط خسرو باشا (Husrev Pasa) 7/757

عمر الخيام، رسالة في البراهين على مسائل الجبر والمقابلة. القاهرة، دار الكتب القومية، مخ. رياضة 1898. في مكتبة جامعة كولومبيا بنيويورك نسخة من لاهور تعود إلى القرن الثالث عشر. كذلك توجد مخطوطة مشكلات الحساب للخيام بمكتبة جامعة ليدن، مخ. 199

الكيمياء

جابر بن حيان، كتاب السبعين. مكتبة جامعة إسطنبول، AY 6314. يحتوي هذا الكتاب على كتب الموازين الكبير والموازين، والمزاج، والأصباغ. أيضاً كتاب في الكيمياء، مكتبة الفاتيكان 1485/1

أبو عبد الله جابر بن حيان، تدبير الإكسير الأعظم، أربع عشرة رسالة في صنعة الكيمياء. حققها وقدم لها بيير لوري. دمشق: منشورات المعهد العلمي الفرنسي للدراسات العربية، 1988

الكندي، كتاب كيمياء العطر والتصعيدات. انظر قسم "الثقافة"

الرازي، كتاب الأسرار (يتضمن وصفاً للأجهزة المخبرية). مكتبة جامعة إسطنبول، مخ. Sarkiyat E. 77، والمكتبة القومية للطب، الولايات المتحدة الأمريكية، مخ. A 33 9

فاضل أحمد الطائي، أعلام العرب في الكيمياء. بغداد: دار الرشيد، 1981. الطبعة الثانية بالقاهرة: دار المعارف، 1986

فرحات الدريسي، الكيمياء والكيميائيون في التراث العلمي العربي الإسلامي من القرن الثاني إلى القرن الثامن الهجريين. مشروع قراءة في التراث العلمي العربي الإسلامي، الكيمياء نموذجاً. تونس، دار أديكوب، 2000

علي بن عبد الله الدفاع، إسهام علماء العرب والمسلمين في الكيمياء. تصدير سامي خلف الحمارنة. بيروت: مؤسسة الرسالة، 1983

ركن القصة

ابن طفيل، حي بن يقظان. تحقيق ل. غوتييه. بيروت: المكتبة الكاثوليكية، 1936.

ابن طفيل، حي بن يقظان. تحقيق أ. أمين (1952). *Ibn Tufayl's Hayy Ibn Yaqzan: A Philosophical Tale*. ترجمة ل. إي. غودمان (L. E. Goodman) نيويورك: Twayne Publishers, 1972

ابن النفيس، الرسالة الكاملية في السيرة النبوية. تحقيق عبد المنعم محمد عمر وعبد المجيد هريدي. لجنة إحياء التراث، مجلس الشؤون الإسلامية، وزارة الأوقاف المصرية، 1987

السوق

الثورة الزراعية

ابن العوام، كتاب الفلاحة. مكتبة جامعة إسطنبول، مخ. TY 5833، ومكتبة متحف قصر توبكابي، مخ. Hazine 429. كما نشر فؤاد سيزكين وآخرون الترجمة الفرنسية التي أنجزها كليمون مولي، traduit de l'arabe par J.J Clément Mullet. فرانكفورت: معهد تاريخ العلوم العربية والإسلامية، 2001. توجد نشرة وحيدة مطبوعة للنص العربي من هذا الكتاب أنجزها مع ترجمة إسبانية خوسي أنطونيو بانكري. مدريد: الأكاديمية الملكية الإسبانية، [illegible]

ابن وحشية، الفلاحة النبطية. تحقيق توفيق فهد. دمشق: المعهد الفرنسي في دمشق، 1995

نشر بمخطوطة فؤاد سيزكين، 5 مج. فرانكفورت: منشورات معهد تاريخ العلوم العربية والإسلامية، 1984. كوستامي، الفلاحة النبطية (El-Filahati n-nebatiyye) 7 مج. نشر فؤاد سيزكين وآخرون، فرانكفورت: معهد تاريخ العلوم العربية والإسلامية 1984.

المسعودي. مروج الذهب ومعادن الجوهر. تحقيق محمد محيي الدين عبد الحميد. المكتبة التجارية الكبرى، 6 مج 1964.

أبو الخير الأندلسي. كتاب في الفلاحة، قام بنشره التهامي الناصري الجعفري. فاس: المطبعة الجديدة، ١٩٦٨.

أحمد الأشقر. الابداع الزراعي في بداية العالم الإسلامي، انتشار المحاصيل والتقنيات الزراعية ما بين عامي 700 و1100 للميلاد. حلب: منشورات جامعة حلب، د. ت.

ابن بصال: كتاب الفلاحة، تحقيق ج. مياس بيبكروسا ومحمد عزيمان، تطوان. منشورات معهد مولاي الحسن، 1955.

أساليب الإنتاج الصناعي والزراعي في الحضارة العربية الإسلامية. أعمال المؤتمر الثالث الذي عقدته الجمعية الأردنية لتاريخ العلوم يومي 22 و23 نوفمبر 2000 في رحاب جامعة الزرقاء الأهلية والجامعة الهاشمية. تحقيق عبد القادر عابد وآخرون. عمان: الجمعية الأردنية لتاريخ العلوم، 2001.

إكسبيراثيون غارثيا سانشيز "الزراعة في إسبانيا المسلمة"، في: الحضارة العربية الإسلامية في الأندلس. بيروت: منشورات مركز دراسات الوحدة العربية، 1999، مج 2، ص 1367-1381.

أبو عثمان سعد بن أحمد ابن ليون التجيبي. اختصارات من كتاب الفلاحة: نص أندلسي من العصر المرابطي مستخلص من أصل فلاحي مفقود لمحمد بن مالك الطغنري، وضع ابن ليون التجيبي. دراسة وتحقيق أحمد الطاهري. الدار البيضاء: مطبعة النجاح الجديدة، 2001.

أحمد بن محمد بن حجاج الإشبيلي. المقنع في الفلاحة. تحقيق صلاح جرار وجاسر أبو صفية؛ تدقيق وإشراف عبد العزيز الدوري. عمان: منشورات مجمع اللغة العربية الأردني 1982.

كتب علم الزراعة والنواتي البيئي

انظر قسم "الثورة الزراعية"

إدارة المياه

ابو بكر محمد بن الحسن الكرجي. إنباط المياه الخفية. تحقيق ودراسة بغداد عبد المنعم. القاهرة: منشورات معهد المخطوطات العربية، 1997. توجد مخطوطة في حيدرآباد نشرتها دائرة المعارف العثمانية، 1359هـ/1940؛ وأخرى في باتنا (الهند)، المكتبة الشرقية العامة في بانكيبور، مخ. 2468/32.

أحمد بن عبد المنعم بن يوسف الدمنهوري. كتاب عين الحياة في علم استنباط المياه. حققه وشرحه محمد بهجة الأثري. الرباط: منشورات عكاظ 1989.

المقريزي أحمد بن علي بن عبد القادر العبيدي. كتاب السلوك لمعرفة دول الملوك. نشره سعيد أ. ف. عاشور. القاهرة: مطبعة دار الكتب، 1970. أعاد نشره المحقق محمد عبد القادر عطا: السلوك لمعرفة دول الملوك للمقريزي. بيروت: دار الكتب العلمية، 1997، 8 مج.

النويري. نهاية الأرب في فنون الأدب أو فن السلوك العربي. القاهرة: دار الكتب المصرية، 1923. أعاد تحقيقه مفيد قميحة وآخرون. بيروت: دار الكتب العلمية، 2004، 33 جزءا.

أبو عبد الله بن زياد الأعرابي. كتاب البئر، تحقيق د. رمضان عبد التواب، الهيئة المصرية العامة للكتاب، القاهرة، 1970

خالد عزب، مشكلة المياه وحلولها في التراث الإسلامي، القاهرة ودبي، مركز جمعة الماجد للثقافة والتراث ودار القدس، ١٩٩٩

خالد عزب، كيف واجهت الحضارة الإسلامية مشكلة المياه؟ الرباط، منشورات المنظمة الإسلامية للتربية والعلوم والثقافة (إيسيسكو) 1427هـ/ 2006م

رفع المياه

الجزري، الجامع بين العلم والعمل النافع في صناعة الحيل. انظر قسم "الساعات"

تقي الدين بن معروف، الطرق السنية في الآلات الروحانية. القاهرة، دار الكتب، ميقات A

محمد حسن العطار، علم المياه الجارية في مدينة دمشق، تحقيق أحمد غسان سبانو، دمشق، 1984

الزمخشري، محمود بن عمر. كتاب الأمكنة والمياه والجبال، تحقيق إبراهيم السامرائي، مكتبة سعدون، بغداد، بدون تاريخ

إسهامات العرب في علم المياه والري. الكويت: مؤسسة الكويت للتقدم العلمي، المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب، قسم التراث العربي، 1988

السدود

الإدريسي. نزهة المشتاق في اختراق الآفاق أو الكتاب الروجري المعروف أيضاً تحت عنوان كتاب روجر لاستجمام الشخص المشتاق لاختراق الآفاق. نشر بروما في 1592 وأعاد فؤاد سيزكين نشره في عام 1992. توجد نسخ مخطوطة منه في مكتبة السليمانية بإسطنبول (هومرق باشا، مخ. 318) وفي المكتبة القومية "القديس كيريل وميتودي" في بلغاريا (Narodna Biblioteka Sv. Sv. Kiril i Metodii) مجموعة شريف غبيس باشا. وأيضاً بمكتبة جامعة ليدن، مخ. 1866

الحفيظ، عماد محمد ذياب، ندوة الري عند العرب، جامعة بغداد، بغداد، 1989

عاصم رزق، "المنشآت المائية في مصر الإسلامية منذ الفتح العربي حتى نهاية العصر الأيوبي"، في النقائش والرسوم الصخرية في الوطن العربي، تونس، 1997، صص. 274-280

طواحين الهواء

المسعودي، مروج الذهب ومعادن الجوهر. انظر قسم "الثورة الزراعية"

التجارة

ابن حوقل، كتاب المسالك والممالك والمعروف أيضاً بصورة الأرض. في Opus geographicum auctore Ibn Haukal، تحقيق ج. هـ. كرامرز (J.H. Kramers)، ليدن، 1939-1938. أعاد فؤاد سيزكين نشر الكتاب في 1992،

الجاحظ. التبصرة بالتجارة. مخطوطة في المكتبة الوطنية بتونس وتاريخ نسخها سنة 873 هـ. طبع الكتاب لأول مرة في القاهرة سنة (1350هـ/ 1931) بعناية العلامة حسن حسني عبد الوهاب وألحق به قطعة من كتاب البلدان للفقيه الهمداني (وهو قريب من عصر الجاحظ) تتضمن ما اختص به كل بلدة بشيء من الأمتعة دون غيرها.

أبو الفضل جعفر بن علي الدمشقي، كتاب الإشارة إلى محاسن التجارة، القاهرة: مكتبة ومطبعة المؤيد، 1318 هـ / 1900. أعيد نشره ببيروت دار صادر، 2002

الكيمياء التجريبية

انظر قسم الكيمياء و قسم "النظافة".

الورق

ابن باديس، عمدة الكتاب وعدة ذوي الألباب. انظر قسم "المكتبات"

ابن حوقل. كتاب المسالك والممالك. قسم "التجارة"

سيمون الحايك، "العرب علموا الأوروبيين صناعة الورق" في: أساليب الإنتاج الصناعي والزراعي في الحضارة العربية الإسلامية. أعمال المؤتمر الثالث الذي عقدته الجمعية الأردنية لتاريخ العلوم يومي 22 و23 نوفمبر 2000 في رحاب جامعة الزرقاء الأهلية والجامعة الهاشمية. عمان: الجمعية الأردنية لتاريخ العلوم، 2001، صص. 163-173.

الزخرف

المقريزي. كتاب السلوك لمعرفة دول الملوك. انظر قسم "إدارة المياه"

كونل أرنست: الفن الإسلامي، ترجمة أحمد موسى. بيروت: دار صادر 1966

عفيف بهنسي، جمالية الفن العربي، الكويت: سلسلة عالم المعرفة، الكويت، 1979

عفيف بهنسي. الفن الإسلامي. دمشق: دار طلاس للدراسات والنشر، 1986

حسن، زكي. الفنون الزخرفية والتصوير الإسلامية. القاهرة: مطبعة جامعة القاهرة، 1956.

ربيع حامد خليفة "في مصادر الزخرف". عمان: الفن العربي الإسلامي، مج. 3. تونس: المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم (الألكسو)، 1997

محمود إبراهيم حسين. الزخرفة الإسلامية. بيروت: الأكاديمية اللبنانية للكتاب، 1991

المستشفى

تطور المستشفيات

ابن جبير. رحلة ابن جبير. ترجمة عن النسخة العربية الأصلية ر. برودهورست (R.J.C. Broadhurst) مع مقدمة وملاحظات. نيودلهي: كتب غودوورد (Goodword Books)، 2001.

ابن سينا: القانون في الطب، يعرف تحت عنوان القانون. هناك نسخ قديمة عديدة متداولة منها: مكتبة السليمانية، حكيم أوغلو، مخ. 590؛ في جامعة برنستون في نيو جيرسي بالولايات المتحدة الأمريكية، نسخ منه (إحداها باللاتينية)، مخ. 1079، 1080، 1081، 1082، و1083 محفوظة كجزء من مجموعة غاريت (Garrett Collection)

ابن سينا، أبو علي الحسين بن عبد الله. القانون في الطب. بيروت: دار صادر (نسخة مصورة من طبعة بولاق القاهرة، 1877)

ابن أبي أصيبعة، موفق الدين أبو العباس أحمد بن القاسم بن خليفة بن يونس السعدي الخزرجي. عيون الأنباء في طبقات الأطباء. تحقيق نزار رضا. بيروت: مكتبة الحياة، [illegible]

محمد بن إسحاق بن يعقوب النديم البغدادي. كتاب الفهرست. تحقيق إ. رمضان. بيروت: دار المعرفة، الطبعة الثانية، 1997

النديم. كتاب الفهرست لابن النديم الوراق، تحقيق رضا تجدد. طهران، 1391هـ/1965

سليمان بن حسان ابن جلجل الأندلسي. طبقات الأطباء والحكماء. تحقيق سيد فؤاد. القاهرة: مطبعة المعهد الفرنسي للآثار الشرقية، 1955

الرازي، أبو بكر محمد بن زكريا: كتاب منافع الأغذية ودفع مضارها وبهامشه كتاب دفع المضار الكلية عن الأبدان الإنسانية بتدارك أنواع الخطأ.

التدبير للشيخ الرئيس أبو علي الحسين بن عبد الله الشهير بابن سينا. مصر: المطبعة الخيرية المنشئة بحوش عطي بجمالية، 1305هـ.

الرازي، أبو بكر محمد بن زكريا. أخلاق الطبيب. تقديم وتحقيق عبد اللطيف محمد العبد. القاهرة: مكتبة دار التراث، 1397هـ / 1977.

ابن الحسن الطبيب، أبو العلاء صاعد. التشويق الطبي. حققه وقام بدراسته مريزن سعيد مريزن عسيري. الرياض: مكتب التربية العربي لدول الخليج، 1416هـ / 1996.

الخوجندي. التلويح لأسرار التنقيح أو تنقيح المكنون. مكتبة الفاتيكان، مخطوطة رقم 305.

الجراحة وأدوات الاتقان

الرازي، أبو بكر محمد بن زكريا. الحاوي في الطب. حيدر آباد الدكن: دائرة المعارف العثمانية، 1390هـ / 1977، وصلنا في عدة نسخ مخطوطة منها: مخطوطة رقم 2125 مجموعة أحمد الثالث مكتبة متحف توبكابي سراي في إسطنبول، ومخطوطة رقم A17F بالمكتبة الطبية القومية بواشنطن وهي أقدم مخطوطة في تلك المكتبة وثالث أقدم مخطوطة طبية عربية معروفة إلى الآن يعود تاريخ الكتاب إلى عام 1094

الرازي، كتاب ما الفارق أو كلام في الفروق بين الأمراض. تحقيق سلمان قطاية. حلب: معهد التراث العلمي العربي، 1978

الزهراوي، أبو القاسم خلف بن عباس. الجراحة: المقالة الثلاثون من كتاب التصريف لمن عجز عن التأليف. الطبعة الثانية. تحقيق وتعليق عبد العزيز ناصر الناصر وعلي سليمان التويجري. الرياض: مطابع الفرزدق التجارية، 1414هـ / 1993

الرهاوي، إسحاق بن علي. أدب الطبيب. الطبعة الأولى. تحقيق مريزن سعيد مريزن عسيري. الرياض: مركز الملك فيصل للبحوث والدراسات الإسلامية، 1412هـ / 1992.

ابن الحسن الطبيب، أبو العلاء صاعد. التشويق الطبي. حققه وقام بدراسته مريزن سعيد مريزن عسيري. الرياض: مكتب التربية العربي لدول الخليج، 1416هـ / 1996، صص. 23-129.

ابن زهر. كتاب التيسير في المداواة والتدبير. تحقيق ميشيل الخوري. دمشق: منشورات المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم، دار الفكر 1403هـ/1983، 2 مج

ابن رشد. كتاب الكليات في الطب. تحقيق محمد عابد الجابري. بيروت: مركز دراسات الوحدة العربية، 1999، سلسلة التراث الفلسفي العربي، أعمال ابن رشد، 5.

ابن النفيس: رسالة الأعضاء. تحقيق يوسف زيدان، القاهرة: الدار المصرية اللبنانية، 1991.

ابن القف، كتاب العمدة في صناعة الجراحة. حيدر آباد: دائرة المعارف العثمانية، 1356 هـ جزءان في مجلد واحد. مخطوط في مكتبة السليمانية، حكيم أوغلو، مخ. 79، وفي مكتبة ويلكم ترست (The Wellcome Trust Library) في لندن نسخة مخطوطة من هذا الكتاب ترجمت بعنوان "عماد فن الجراحة" (Pillar in the Art of Surgery). مخ. Wellcome MS Arabic 434

ابن القف، الشافي في الطب. مكتبة الفاتيكان، مخ. ملحق 183

الدورة الدموية

ابن النفيس، شرح تشريح القانون (وهو تعليق على تشريح القانون لابن سينا). نسخ مخطوطة: مكتبة السليمانية، فاتح 3626؛ مستخلص من هذا الكتاب في مكتبة القومية للطب، بالولايات المتحدة الأمريكية، مخ. MS A2، وMS A 56.

ابن النفيس، شرح تشريح القانون، تحقيق سلمان قطاية. القاهرة: الدائرة المصرية لتحقيق المخطوطات، 1988.

ابن سينا: القانون في الطب. انظر قسم "تطور المستشفيات"

Abdel Halim, Rabie E., "Contributions of Ibn Al-Nafis to the progress of medicine and urology. A study and translations from his medical works", *Saudi Medical Journal* 29 (1), 2008, pp. 13–22

Iskandar, Albert Z., "Ibn al-Nafis", *Dictionary of Scientific Biography*, New York, 1974, vol. 9, pp. 602–606

كسور العظام عند ابن سينا

ابن سينا: القانون في الطب. انظر قسم "تطور المستشفيات"

ابن سينا: كتاب السف (أو كتاب السف والعدج والدواء من المهن"). مكتبة متحف قصر توبكابي، أحمد الثالث 3261.

ابن سينا: كتاب النفس (De Anima) وهو الجزء النفسي من كتاب الشفا (الفن السادس من الطبيعيات وهو كتاب النفس)، تحقيق فضل الرحمن، الطبعة الثالثة، جامعة دورهام (Durham University)، 1970.

كنعان، عبد الناصر: علاج الكسور عند الأطباء العرب. حلب: دار القلم العربي 1990

كنعان، ع: طب الكسور في الطب العربي الإسلامي. حلب: دار القلم العربي، 1999

دفتر الملاحظات لطبيب العيون

أبو الفرج [بار هبرايوس (Bar Hebraeus)]. النسخة الموجزة من كتاب "الأدوية البسيطة" (الشافية) لأحمد بن محمد الغافقي، حققه وترجمه ماكس مايرهوف، ج. ب. صبحي (G.P. Sobhi). أعاد نشره فؤاد سيزكين. فرانكفورت: معهد تاريخ العلوم العربية والإسلامية، 1996

الغافقي: المرشد في الكحل (أو الدليل القويم في أدوية العيون). برشلونة: مختبرات شمال إسبانيا، 1933

الغافقي: نصوص ودراسات. نشره فؤاد سيزكين وآخرون. فرانكفورت: معهد تاريخ العلوم العربية والإسلامية، 1996

ابن عيسى: تذكرة الكحالين. مكتبة الفاتيكان 313 ترجمه إلى الألمانية ج. هيرشبرغ (Hirschberg)، و ج. ليبرت (J. Lippert). (لايبزغ 1904)؛ وترجمه إلى الإنكليزية س. أ. وود (Casey A. Wood).

Ali ibn Isa, *Memorandum Book of a Tenth Century Oculist for the Use of Modern Ophthalmologists*, trans. Casey A. Wood. Chicago, 1936.

ابن النفيس: المهذب في طب العيون. مكتبة الفاتيكان 307

ابن النفيس: المهذب في الكحل المجرب. تحقيق محمد ظافر وفائي و محمد رواس قلعجي. الطبعة الثالثة. الرباط: مطابع سمر، 1994

خليفة بن أبي المحاسن الحلبي، الكافي في الكحل، تحقيق وفائي وقلعجي، الجزء الثالث من سلسلة التراث الطبي الإسلامي من الكحالة؛ المنظمة الإسلامية للتربية والعلوم والثقافة (إيسيسكو)، 1990

طب الأعشاب

أبو حنيفة أحمد داود بن ونند الدينوري
كتاب النبات، اعتنى بجمعه محمد حميد الله
القاهرة، منشورات المعهد العلمي الفرنسي للآثار الشرقية، 1973

الغافقي، كتاب الأدوية المفردة، القاهرة، الجامعة المصرية، 1940-1932

الغافقي "كتاب جامع المفردات" المعروف باسم "Materia Medica" في مكتبة البودليان بأكسفورد نسخة من هذا الكتاب، اختصره بار هيبرايوس (Bar Hebraeus)؛ حققه ماكس ميرهوف وجورج ب. ع. صبحي، القاهرة: كلية الطب، 1937-1938

أبي محمد عبد الله بن أحمد بن محمد ابن البيطار المالقي، الجامع لمفردات الأدوية والأغذية، مكتبة السليمانية، داماد إبراهيم (Damad Ibrahim)، مخ. 929. نسخة من هذا الكتاب في مكتبة ويلكم ترست، في لندن، بالمملكة المتحدة يعود تاريخها إلى القرن الثامن عشر رقم المكتبة Wellcome MS Arabic 429

ابن البيطار، في الأدوية المفردة، تفسير كتاب ديسقوريدوس، تحقيق إبراهيم بن مراد، بيروت، دار الغرب الإسلامي، 1989

ابن سمجون، جامع الأدوية المفردة، نشر فؤاد سيزكين، فرانكفورت: معهد تاريخ العلوم العربية والإسلامية، 1992

الصيدلة

الرازي، كتاب المنصوري أو *Liber almansoris*
ألف الكتاب الأمير الإيراني أبو صالح المنصور بن إسحاق في عام 903، في المكتبة القومية للطب بالولايات المتحدة نسخة مخطوطة من هذا الكتاب الذي يتضمن رسماً توضيحياً لتجاويف الدماغ يعود تاريخ هذه النسخة إلى القرن السابع عشر مخ MS A 28

ابن سينا، القانون في الطب، انظر قسم "تطور المستشفيات"

الزهراوي، التصريف لمن عجز عن التأليف، انظر قسم "الجراحة"

البغدادي، مهذب الدين، المختارات في الطب، في أربع مجلدات، حيدرآباد، دائرة المعارف العثمانية، 1941-1944.

البيروني، كتاب الصيدنة في الطب، مكتبة السليمانية، إزميرلي الأول (I. Izmirli)، مخ. 4،75. تحقيق ونشر حكيم محمد سعيد مع ترجمة إنكليزية؛ قدم له وعلق عليه وقيمه سامي حمارنة، كراتشي، 1973، 2 مج

الهراوي، كتاب الأبنية عن حقائق الأدوية، نشر فؤاد سيزكين، فرانكفورت: معهد تاريخ العلوم العربية والإسلامية، 1996

ابن البيطار، الجامع لمفردات الأدوية والأغذية، بغداد، مكتبة المثنى، بدون تاريخ

ابن الوافد، كتاب الأدوية، نشر أحمد حسن بساج، بيروت، لبنان، دار الكتب العلمية، 2000

الكندي، أقراباذين وهو كتاب في الوصفات الطبية، مكتبة السليمانية، أياصوفيا، 3603

الطب الأوروبي: جذور عربية

برنارد كواريتش (Bernard Quaritch): "العلم والطب العربيان، مجموعة من المخطوطات والكتب المطبوعة قديماً شارحة انتشار العمل العربي وأثره في العصور الوسطى والنهضة (*Arabic Science and Medicine: A Collection of Manuscripts and Early Printed Books Illustrating the Spread and Influence of Arabic Learning in the Middle Ages and the Renaissance*)، نشر في لندن وقدم له البروفيسور تشارلز بورنيت Charles Burnett، 1993.

أبو جعفر أحمد بن إبراهيم ابن الجزار القيرواني، زاد المسافر وقوت الحاضر ويعرف باللاتينية بعنوان Viaticum، ترجمة وحرره جيريت بوس (Gerrit Bos)، نشر لندن ونيويورك، كيغان بول إنترناشونال (Kegan Paul International)، 2000. انظر النشرة العربية: زاد المسافر وقوت الحاضر لابن الجزار، تحقيق محمد سويسي والراضي الجازي، طرابلس ليبيا، الدار العربية للكتاب، 1986. وأيضاً: زاد المسافر وقوت الحاضر لابن الجزار، تحقيق محمد سويسي، جمعه شيخة الراضي الجازي وفاروق العسلي، 2 مج، قرطاج: بيت الحكمة، 1999.

ابن الجزار القيرواني، كتاب الاعتماد في الأدوية المفردة، مقدمة فؤاد سزكين، فرانكفورت: منشورات معهد تاريخ العلوم العربية والإسلامية، 1985.

ابن الجزار القيرواني، الفروق بين الاشتباهات في العلل، تحقيق ربيعة محمد الأطرقجي، بغداد، منشورات جامعة بغداد، 1989.

ابن الجزار القيرواني، طب الفقراء والمساكين، تحقيق وجيهة كاظم آل طعمة، قدم له بالفارسية والانجليزية مهدي محقق، طهران، دانشگاه، 1996.

ابن النفيس، كتاب المختار، نسخة من المخطوطة محفوظة في تلمسان، الجزائر. كذلك يوجد تحقيق لها: هادي حمودي، نشر وزارة التراث والثقافة بسلطنة عمان، 1996.

ابن النفيس، الشامل في الطب، إسطنبول مكتبة كوبرولو، مخ. I.ksim، رقم 987/1. أيضاً مكتبة الفاتيكان، مخ. 306، وبالمكتبة القومية للطب بالولايات المتحدة، مخ. A 43 وA 44، و A 44.1.

المجوسي، "الكحالة (طب العيون) في كتاب كامل الصناعة الطبية المعروف بالملكي وباللاتينية تحت عنوان Pantegni، نشر محمد ظافر وفائي ومحمد رواس قلعجي، دمشق، وزارة الثقافة، 1997. في مكتبة ويلكم ترست في لندن نسختان من هذا الكتاب تحفظان في مجموعة حداد (Haddad Collection): مخ. عربي 409 و410.

[illegible]

ابن النفيس، الموجز في الطب، تحقيق أ. العرباوي، الطبعة الرابعة، القاهرة: لجنة إحياء التراث الإسلامي بوزارة الأوقاف، 2003.

ابن النفيس، الشامل في الصناعة الطبية، تحقيق يوسف زيدان، أبو ظبي: المجمع الثقافي، 2000، 2 مج.

المدينة

محلات بيع الكتب

النديم، الفهرست، مكتبة السليمانية، شهيد علي باشا، مخ. 1934. انظر النشرة المحققة للكتاب في:

Ibn al-Nadim, *Kitab al-Fihrist*, mit Anmerkungen hrsg. von Gustav Flügel. Leipzig: F.C.W. Vogel, 1871-72, 2 vols.

ترجمة إلى الإنجليزية بيارد دودج (Bayard Dodge)، نيويورك، جامعة كولومبيا، 1970

النواعير الدرافية

الإخوة بنو موسى، "كتاب الحيل الهندسية" انظر قسم "الآت ميكانيكية"

الحمامات العامة

ابن بطوطة، كتاب رحلة ابن بطوطة، المسماة، تحفة النظار في غرائب الأمصار و عجائب الأسفار، مطبعة التقدم 2 مج

Ibn Battûta, *Voyage*. Traduction française C. Defremery et B. R. Sanguinetti (1858). Paris, François Maspero, coll."La Decouverte", 1982. 3 vols.: vol.1: *De l'Afrique du Nord à La Mecque*, vol. 2: *De la Mecque aux steppes russes*, vol. 3: *Inde, Extrême-Orient, Espagne & Soudan*.

Ross E. Dunn, *The Adventures of Ibn Battuta: A Muslim Traveler of the 14th Century*, University of California, 2004.

العالم

كوكب الأرض

البتاني، كتاب الزيج الصابئ المترجم إلى اللاتينية تحت عنوان *De scientia stellarum – De numeris stellarum et motibus* مخطوط تونس، زيتونة 2843 في مكتبة جامعة كمبردج بالمملكة المتحدة نسخة لاتينية عنوانها *De scientia stellarum liber* نشرت في بولونيا بإيطاليا في 1645 مخ. Adams 6.64.4 انظر كذلك ترجمة س.أ. نالينو

C.A. Nallino, *Al-Battani (d. 929) sive Albatenii, Opus Astronomicum. Ad fidem codicis escurialensis. Arabice editum, latine versum, adnotationibus instructum.* Milano: Osservatorio astronomico di Brera, 3 vols., 1899, 1903, 1907

البيروني، "كتاب في افراد المقال في عمر الأظلال، مخطوط محفوظ في باتنا (الهند)، بمكتبة الشرقية العامة في بانكيبور، مخ. 36\2468 نشر كذلك في أبو الريحان محمد بن أحمد البيروني، رسائل البيروني، حيدرآباد، دائرة المعارف العثمانية، 948.

البيروني، القانون المسعودي في الهيئة والنجوم، مكتبة السليمانية، مجموعة كارولا (Carullah)، مخ. 1498 نشر الكتاب في حيدرآباد القانون المسعودي، 3 مج، حيدرآباد: دائرة المعارف العثمانية، 1954، 1956.

ابن حزم، الفصل في الملل والأهواء والنحل، تحقيق محمد إبراهيم نصر وعبد الرحمن عميرة، جدة، مكتبة عكاظ،1982 ؛ القاهرة، 1317، 1321 هـ /1899- 1903، 5 مج.

ابن يونس، الزيج الحاكمي، مخ. ليدن، Cod. Or. 143، مخ. أكسفورد، Hunt. 331 مخ. باريس، B.N. ar. 2496 ترجمة س. كوسين (C. Caussin) في "*Le livre de la grande table hakemite*" Notices et extraits des manuscrits de la Bibliothèque nationale المجلد 7، 1804،2، صص. 16-240

الخوجندي، رسالة في تصحيح الميل وأرض البلد بيروت، مكتبة المدرسة اليونانية الأرثوذكسية مخ. 1/364

قدري حافظ طوقان، تراث العرب العلمي في الرياضيات والفلك؛ بحث في أثر العرب في تقدم الرياضيات والفلك وسير أعلام رياضييهم وكبار

هنكيهم. تقديم علي مصطفى مشرفة. القاهرة:
د. ن.، 1941

المسح

مسمة المجريطي، رتبة الحكيم. إسطنبول، علي
أميري، مخ. عربي 2836/2

علم الأرض

البيروني. كتاب الجماهر في معرفة الجواهر. مكتبة
متحف قصر توبكابي، أحمد الثالث. مخ. 2047
نشر فؤاد سيزكين. فرانكفورت: معهد تاريخ
العلوم العربية والإسلامية، 2001. طبع أيضا مرات
عديدة. أبو الريحان محمد بن أحمد البيروني،
كتاب الجماهر في معرفة الجواهر. بيروت: عالم
الكتب، 198؛ الجماهر في الجواهر. تحقيق يوسف
الهادي. طهران: شركة النشر العلمي والثقافي، 1995

البيروني. القانون المسعودي في الهيئة والنجوم.
انظر قسم "كوكب الأرض"

ابن سينا. كتاب الشفاء. انظر قسم "كسور العظام
عند ابن سينا"

إخوان الصفا. الرسائل. مكتبة الفاتيكان، مخ
1618، مكتبة جامعة برينستون، في نيو جيرسي،
بالولايات المتحدة، مجموعة غاريت، مخ. 1129
نشرها مصطفى غالب، رسائل إخوان الصفا
وخلان الوفاء. بيروت: دار صادر. طبعات أخرى،
بومباي، 1887-1889، 4 مج؛ خير الدين الزركلي،
القاهرة، 1928، 4 مج.، عارف تامر، بيروت
وباريس، 1995، 5 مج.

الكندي. رسالة في أنواع الجواهر الثمينة وغيرها. في
رسائل الكندي الفلسفية. تحقيق محمد أحمد أبو
ريدة. القاهرة: مطبعة حسن، 1978

ماسويه. كتاب الجواهر وصفاتها وفي أي بلد
هي وصفات الغواصين والتجار. في مكتبة ويلكم

ترسب بلندن نسخة من هذا الكتاب، كما نشر في
القاهرة في عام 1936، وأعاد نشره كذلك المجمع
الثقافي بأبوظبي، 2001. ترجم هذا الكتاب بعنوان:
"الجواهر المعززة على العطور وفق خصائصها
ومحاجرها حيث وجدت"، مكتبة معهد ويلكم
(Wellcome) بلندن، مجموعة هداد. مخ. عربي 468

الظواهر الطبيعية

البيروني. "القانون المسعودي في الهيئة والنجوم.
انظر قسم "كوكب الأرض"

ابن الهيثم. كتاب المناظر. انظر قسم
"الرؤية والكاميرات"

ابن حزم. الفصل في الملل. انظر قسم
"كوكب الأرض"

الكندي. رسالة في العلة الفاعلة للمد والجزر.
أكسفورد، مكتبة بودليان، مخ. 877/12

الكندي. رسالة في علة اللون اللازوردي الذي يرى في
الجو في جهة السماء. مكتبة السليمانية، أياصوفيا.
مخ. 4832/2

جغرافيا

البكري. كتاب المسالك والممالك. تتوفر مكتبة
جامعة كمبردج بالمملكة المتحدة على النص الأصلي
لكتاب أبي عبيد البكري (1040-1094) الذي نشر
عام 1946، ويتضمن كذلك ترجمة لاتينية وبولندية

البيروني. تحقيق ما للهند من مقولة مقبولة في
العقل أو مرذولة. في الهند للبيروني، وصف للدين،
والفلسفة، والأدب، والجغرافيا، والتاريخ، والفلك،
والعادات، والقوانين، والتنجيم الهندي نحو 1030
م. 2 مج. ترجمة أدوارد سي. زاخو (Edward C.
Sachau). نشر فؤاد سيزكين. فرانكفورت: معهد
تاريخ العلوم العربية والإسلامية، 1993

البيروني، تحقيق ما للهند من مقولة مقبولة في العقل أو مرذولة، بيروت: عالم الكتب، 1983

البيروني، كتاب تحديد نهايات الأماكن لتصحيح مسافات المساكن، نشر فؤاد سيزكين وآخرون، فرانكفورت: معهد تاريخ العلوم العربية والإسلامية، 1992

ابن النديم، الفهرست. انظر "محلات بيع الكتب"

[illegible]

الإدريسي، نزهة المشتاق في اختراق الآفاق. انظر قسم "السدود"

الجاحظ، كتاب البلدان، بغداد: مطبعة الحكومة، 1970

الخوارزمي، كتاب صورة الأرض من المدن والجبال والبحار والجزائر والأنهار وهو كتاب الجغرافيا للخوارزمي، انظر الترجمة الألمانية.

Das kitab Surat al-ard, des Abu Ga'far Muhammad ibn Musa al-Khuwarizmi, herausg. Unikum des Bibliotheque de l'Universite Regionale in Strasburg (Cod 4247) von Hans v. Mzik. Wien,1926.

المقدسي، أحسن التقاسيم في معرفة الأقاليم. انظر قسم "المكتبات"

اليعقوبي، كتاب البلدان، جامعة إسطنبول، مكتبة أرائشترمالاري الإسلامية (Islam Arastirmalari Library)، مخ. 1262، ومكتبة جامعة ييل، نيويورك، مخ. Geography, folio B4737.

ياقوت الحموي، معجم البلدان، بيروت، 1374-1376هـ، 1955-1957، 5 مج

الخرائط

الإدريسي، نزهة المشتاق في اختراق الآفاق. انظر قسم "السدود"

بيري رئيس، كتاب البحرية (Kitab-ı Bahriye) (أو "كتاب معرفة البحار" أو "كتاب البحار" أو "الدليل البحري")، إسطنبول، مكتبة كوبرولو أحمد باشا، مخ. 171 و172. تحقيق أرطغرل زكاي أوكتي (Ertugrul Zekai Okte)، خط وحيد تشابوك (Vahit Çabuk)؛ النص التركي وحيد تشابوك؛ تولاي دوران (Tulay Duran)؛ النص الإنكليزي روبرت براغنر (Robert Bragner)، أنقرة: وزارة الثقافة والسياحة، 1988.

رحالة ومستكشفون

أبو الفداء، تقويم البلدان، مكتبة متحف قصر توبكابي، أحمد الثالث 2835. في مكتبة بودليان في أكسفورد بالمملكة المتحدة عدة نسخ من هذا الكتاب يعود تاريخها إلى القرن الثامن عشر

البيروني، تحديد نهايات الأماكن لتصحيح مسافات المساكن، نشر فؤاد سيزكين وآخرون، فرانكفورت: معهد تاريخ العلوم العربية والإسلامية، 1992.

ابن بطوطة، الرحلة. انظر قسم "الحمامات العامة"

[illegible]

ابن خرداذبة، المسالك والممالك أو *Le livre des routes et des provinces*، تحرير كاسيمير باربيه دي مينارد (Casimir Barbier de Meynard) للمجلة الآسيوية (*Journal Asiatique*)، مج 6، عدد 5، 1865، صص 5-127. أعاد نشره فؤاد سيزكين بفرانكفورت سنة 1992

المقدسي، أحسن التقاسيم في معرفة الأقاليم. انظر قسم "المكتبات"

اليعقوبي، كتاب البلدان. انظر قسم "الجغرافيا"

ياقوت، معجم البلدان. انظر قسم "الجغرافيا"

الملاحة

المسعودي، مروج الذهب ومعادن الجوهر. انظر قسم "الثورة الزراعية"

القبجاقي، كتاب كنز التجار في معرفة الأحجار. ألف الكتاب في عام 1282 وأهدي إلى السلطان قلاوون. انظر المدخل رقم 649 في ب. أ. روزنفيلد (B. A. Rosenfeld) وأ. إحسان أوغلو (E. Ihsanoglu): علماء رياضيات، وعلماء فلك وغيرهم من علماء الحضارة الإسلامية ومؤلفاتهم (من القرن السابع إلى القرن التاسع عشر). إسطنبول، مركز البحوث حول التاريخ والفنون والثقافة الإسلامية، 2003

بيري رئيس، كتاب البحرية. انظر قسم "الخرائط"

شهاب الدين أحمد بن ماجد، ثلاث أزهار في معرفة البحار. أحمد بن ماجد ملاح فاسكودي جاما. تحقيق ونشر تيودور شوموفسكي، ترجمة وتعليق محمد منير مرسي، القاهرة: عالم الكتب، 1969

شهاب الدين أحمد بن ماجد النجدي. كتاب الفوائد في أصول علم البحر والقواعد. تحقيق إبراهيم خوري وعزة حسن. دمشق: منشورات مجمع اللغة العربية، 1971. أيضاً تحقيق وتحسين إبراهيم خوري. أبو ظبي: دار الكتب الوطنية، 1989

السلاح

ابن أرنبغا الزردكاش، كتاب الأنيق في المنجنيق. نشر فؤاد سيزكين، أعيد إنتاجه من مخطوط إسطنبول، مكتبة متحف قصر توبكابي، أحمد الثالث، مخ. 3469، أوراق 35و-59و. فرانكفورت: معهد تاريخ العلوم العربية والإسلامية، 2004

نجم الدين حسن الرماح، كتاب الفروسية والمناصب الحربية ويسمى كذلك تحفة المجاهدين في العمل بالميادين. مكتبة السليمانية، مخ. آياصوفيا 3799، ومكتبة نور عثمانية، مخ. 2294

نجم الدين حسن الرماح، الفروسية والمناصب الحربية. البارود والآلات الحربية والنفط والمنجنيقات. تحقيق أحمد يوسف الحسن. حلب: منشورات جامعة حلب، 1998

عمري، تفريج الكروب في تدبير الحروب. تحقيق وترجمة جورج ت. سكانلون (George T. Scanlon). القاهرة: الجامعة الأمريكية في القاهرة، 1961

علم الاجتماع الاقتصادي

ابن خلدون، المقدمة. مكتبة جامعة إسطنبول، مخ. عربي 2743 و835. نشر الكتاب مرات عديدة. انظر "المقدمة: مدخل إلى التاريخ. تحقيق ن. ج. داوود N.J. Dawood وترجمة فرانز روزنتال (Franz Rosenthal). لندن: روتلدج وكيغان بول (Routledge & Kegan Paul)، 1978. عبد الرحمن ابن خلدون، المقدمة لكتاب العبر وديوان المبتدأ والخبر. بيروت: دار الكتاب اللبناني-مكتبة المدرسة، 1967؛ تونس: الدار التونسية للنشر، 3 مج.، 1984. انظر النشرة العلمية الممتازة التي صدرت مؤخراً: عبد الرحمن ابن خلدون، المقدمة، حققها وقدم لها وعلق عليها عبد السلام الشدادي في ثلاث مجلدات، الدار البيضاء: بيت الفنون والعلوم والآداب، 2005

البريد

النويري، "نهاية الأرب في فنون الأدب" انظر قسم "إدارة المياه"

الكون

علم الفلك

البتاني، الربع الساعي. انظر قسم "كوكب الأرض"

البيروني، كتاب التفهيم لأوائل صناعة التنجيم. ترجمة ر. رامسي ورايت (R. Ramsay Wright). نشر فؤاد سيزكين. فرانكفورت: معهد تاريخ العلوم العربية والإسلامية، 1998.

الفرغاني، كتاب في الحركات السماوية وجوامع علم النجوم. مكتبة السليمانية، أياصوفيا، مخ. 2843/2. انظر تحقيق الترجمة اللاتينية التي أنجزها يوحنا الإشبيلي (John of Seville) في:

Carmody, Francis J., *Alfragani differentie in quibusdam collectis scientie astrorum*. Berkeley, 1943.

الفرغاني والبتاني، نصوص ودراسات Texts and Studies. جمعها وأعاد طباعتها فؤاد سيزكين وآخرون. فرانكفورت: معهد تاريخ العلوم العربية والإسلامية، 1998.

ابن الشاطر الموقت، كتاب نهاية السول في تصحيح الأصول. القاهرة، مخ. تيمور رياضة، 154.

البطروجي، كتاب الهيئة. مكتبة متحف قصر توبكابي، مخ. 3302/1. هناك ترجمة لاتينية تعود للقرن السادس عشر للمخطوطة محفوظة في مكتبة جامعة كمبردج بالمملكة المتحدة. نشر الكتاب في:

Goldstein, Bernard R., *Al-Biṭrūjī: On the Principles of Astronomy*. 2 Vols. New Haven: Yale University Press, 1971.

ابن يونس، "الزيج الكبير الحاكمي". انظر قسم "كوكب الأرض". مخ. ليدن، MS Cod. Or. 143، مخ. أكسفورد، MS Hunt. 331. انظر أيضاً

King, David A., "The Astronomical Works of Ibn Yunus," PhD diss., Yale University, 1972.

King, David A., "Ibn Yūnus' Very Useful Tables for Reckoning Time by the Sun." *Archive for History of Exact Sciences* 10, 1973: 342–394. (Reprinted in King, *Islamic Mathematical Astronomy*, IX. London: Variorum Reprints, 1986. 2nd rev. ed., Aldershot: Variorum, 1993.)

مؤيد الدين العرضي، تاريخ علم الفلك العربي: كتاب الهيئة. تحقيق وتقديم جورج صليبا. بيروت: منشورات مركز دراسات الوحدة العربية، 1990.

جورج صليبا: الفكر العلمي العربي: نشأته وتطوره. بلمند (شمال لبنان): جامعة البلمند، مركز الدراسات المسيحية الإسلامية، 1998.

الزرقالي، كتاب الأعمال بالصفيحة الزيجية. مكتبة السليمانية، أسعد أفندي، مخ. 3672/1. للزرقالي أيضاً كتاب الصفيحة المشتركة لجميع العروض. انظر حول الزرقالي وأعماله:

Puig, Roser. *Al-Šakkāziyya: Ibn al-Naqqāš al-Zarqālluh. Edición, traducción y estudio*. Barcelona, 1986.

المراصد

أبو منصور، الزيج الممتحن. مكتبة الإسكوريال بإسبانيا، مكتبة دير القديس لورينتيوس (St. Laurentius)، مخ. 927/2.

Dizer, M. (Editor), *Proceedings of the International Symposium on the Observatories in Islam (19-23 Sept., 1977)*. Istanbul: Milli Egitim Basımevi, 1980.

Sayılı, Aydın. *The Observatory in Islam*. Ankara: Türk Tarih Kurumu Basımevi, Publications of the Turkish Historical Society. Reimpression New York. Arno Press, 198

أيدين صاييلي، المراصد الفلكية في العالم الإسلامي. ترجمة عبد الله العمر، مراجعة عبد الحميد صبرة. الكويت: مؤسسة الكويت للتقدم العلمي، 1995

أدوات فلكية

البتاني، الزيج الصابئ. انظر قسم "كوكب الأرض"

العسلي، بغية الطلاب في العمل بربعية الأسطرلاب. ليدن، مكتبة الجامعة 1081/6

الحموي، الدر الغريب في العمل بدائرة الطيبة. ليدن، مكتبة الجامعة [illegible]

عز الدين الوفائي، النجوم الزاهرات في العمل بربع المقنطرات. مكتبة السليمانية، فاتح 3448

جابر بن أفلح، كتاب الهيئة (أو "كتاب علم الكون").

جابر بن أفلح، إصلاح المجسطي. برلين، المكتبة المدنية (Staatsbibliothek)، مخ. 5653

الخوجندي، التلويح لأسرار التنقيح. انظر قسم "تطور المستشفيات".

شهاب الدين الحموي، مسائل هندسية. القاهرة، مخ. رياضة 694.

الصوفي، صور الكواكب الثابتة. توجد نسخة عربية من القرن السابع عشر محفوظة في مكتبة السليمانية، مخ. فاتح 3422.

أبو الحسين عبد الرحمن بن عمر الصوفي، كتاب صور الكواكب الثمانية والأربعين؛ ويليه أرجوزة ابن

العبدي، [illegible] بيروت [illegible] 1981

تقي الدين بن معروف، الطرق السنية في الآلات الروحانية. انظر قسم "رفع المياه"

الأسطرلاب

البيروني، الاستيعاب في صناعة الأسطرلاب. تركيا، مكتبة ديار بكر العمومية، مخ. 103/3

الفرغاني، كتاب في صناعة الأسطرلاب. تركيا، مكتبة كاستامونو العمومية، مخ. 704-5

الفرغاني، كتاب في الحركات السماوية وجوامع علم النجوم. انظر قسم "الفلك"

ابن عيسى، رسالة في الأسطرلاب. مكتبة الفاتيكان، مخ. Codici Borgiani Arabi 21/3

جمال الدين الطريقي، رسالة في معرفة التقويم ومعرفة الأسطرلاب والتوقيت وعلم أحكام النجوم. مكتبة الفاتيكان، مخ. 1398/3

ما شاء الله، الكتاب المعروف بالسابع والعشرين. نشر باللاتينية تحت عنوان *De scientia motus orbis* (نورمبرج، 1504) ونشرة ثانية: *Messahallae de elementis et orbibus coelestibus* (نورمبرج، 1549)

ما شاء الله، كتاب صناعة الأسطرلاب والعمل بها. ترجم إلى اللاتينية تحت عنوان *De compositione et utilitate astrolabii*

الزرقالي، كتاب العمل بالصفيحة الزيجية. انظر قسم "علم الفلك"

أبو الحسين عبد الرحمن بن عمر الصوفي، كتاب العمل بالأسطرلاب. صحح تحت مراقبة محمد عبد المعيد خان. حيدر آباد الدكن، دائرة المعارف العثمانية، 1962

ميه فرنسيس وبن النقشبندي: "الأسطرلابات في دار الآثار العربية في بغداد". سومر (بغداد) المجلد 13 لـ 1957، ص ص. 9-33

جنان مطلوع. "من التراث العلمي الأندلسي: مدرسة ابن الزرقالة وأسطرلابه متعدد الصفائح" في: الحضارة الأندلسية. تكريماً للعلامة الإنسان إميليو جارثيا جومث. القاهرة: منشورات جامعة القاهرة، [د. ت.]، ص ص. 301-355

ذات الحلق

داوود بن سليمان. كتاب ذات الحلق. القاهرة، ميقات، مخ. 1/900

جابر بن أفلح: إصلاح المجسطي. انظر قسم "أدوات فلكية"

تضاريس القمر

أبو الفداء: المختصر في أخبار البشر. تركيا، مكتبة كوبرولو حسن باشا العمومية، مخ. 1178

أبو الفداء: تقويم البلدان. انظر قسم "رحالة ومستكشفون"

ما شاء الله. الكتاب المعروف بالسابع والعشرين. انظر قسم "الأسطرلاب"

ما شاء الله. كتاب صناعة الأسطرلابات والعمل بها. انظر قسم "الأسطرلاب"

الصوفي. صور الكواكب الثابتة. انظر قسم "أدوات فلكية"

الطوسي. ترجمة كتاب صور الكواكب (Tarcama-i Kitab-i Suwar al-kawakib). مكتبة السليمانية، إيا صوفيا، مخ. 2595

الطوسي. التذكرة في علم الهيئة. مكتبة الفاتيكان، مخ. 319/1

نصير الدين أبو جعفر محمد الطوسي: التذكرة في علم الهيئة مع دراسة لإسهامات الطوسي الفلكية. دراسة وتحقيق عباس سليمان. الصفاة: دار سعاد الصباح، 1993

انظر تحقيق وترجمة لهذا الكتاب، بهام في:

Nasir al-Din al-Tusi's Memoir on Astronomy (al-Tadhkira fi 'ilm al-hay'a). 2 vols. Edited and translated by F. J. Ragep. Berlin: Springer Verlag, 1993

الغ بك: الزيج. مكتبة السليمانية، إيا صوفيا، مخ. 2692

النجوم

الصوفي. صور الكواكب الثابتة. انظر قسم "أدوات فلكية"

الطيران

الفردوسي. شاهنامه أو كتاب الملوك. مكتبة أنقرة الوطنية، مخ. 350ب. في مكتبة بودليان في أكسفورد نسخة من هذا الكتاب يعود تاريخها إلى القرن الخامس عشر

ابن جبير. رحلة ابن جبير. انظر قسم "تطور المستشفيات"

مراجع أجنبية مي شتى المواضيع المذكورة أعلاه:

Arabick Roots. A catalogue of exhibition manuscripts and letters of early founders of the Royal Society revealing their connections with Arabic. London: The Royal Society. August-November 2011. London: The Royal Society, 2011

Albucasis on surgery and instruments: A Definitive edition of the Arabic text with English translation and commentary. Spink M.S. and Lewis G.L. (editors and translators) London: Wellcome Institute of the History of Medicine, 1973

Catalogue Arabic Science and Medicine: A Collection of Manuscripts and Early Printed Books Illustrating the Spread and Influence of Arabic Learning in the Middle Ages and the Renaissance. Volume 1186 de Bernard Quaritch catalogue. Introduction by Professor Charles Burnett. Bernard Quaritch Ltd. 1993

Avicenne, Al-Husayn Ibn Abdullah Ibn Sina. *Poème de la Médecine. Urguza fi al-tibb (Cantica Avicennae)*, Texte Arabe, Traduction Française, Traduction Latine du XIIIe siècle, avec Introduction, notes, et index, établi et présenté par Henri Jahier et Abdul Kader Noureddine. Paris. Les Belles Lettres, 1956

Al Qurashi, Diya Al-Din Muhammad ibn Muhammad Al Shafi known as Ibn Al Ukhuwwa. *The Ma'alim Al-Qurba Fi Ahkam Al-Hisba*. Edited with abstract of contents, glossary and indices by Reuben Levy. Cambridge/London: Cambridge University Press / Luzac & Co, 1938

Abattouy, Mohammed, Renn, Jürgen & Weinig, Paul (editors). *Science in Context* (Cambridge University Press) vol. 14, 2001 n°1/2. Special double issue on *Intercultural transmission of scientific knowledge in the Middle Ages: Graeco-Arabic-Latin*

Abattouy, Mohammed (editor). *La science dans les sociétés islamiques: approches historiques et perspectives d'avenir* العلم في المجتمعات الإسلامية: مقاربات تاريخية وآفاق مستقبلية. Casablanca: Foundation of King Abdulaziz, 2007

Abattouy, Mohammed. "*L'Histoire des sciences arabes classiques: une bibliographie sélective commentée*" تاريخ العلوم العربية الكلاسيكية: بيبليوغرافيا مختارة. Casablanca: Foundation of King Abdulaziz, 2007

Berggren, J Lennart. "Historical Reflections on Scientific Knowledge: the Case of Medieval Islam." In: *Knowledge Across Cultures: Universities East and West*. Edité par Ruth Hayhoe. Hubei: Hubei Educational Press/OISE Press, 1993. pp. 137-153.

Brockelman, Carl. *Geschichte der arabischen Litteratur*. 3 vols. plus 2 supplements. Leiden: Brill, 3rd edition, 1943–49

Carra de Vaux, Bernard. *Les penseurs de Islam*. 5 vols. Paris: Geunthner, 1921-26.

Zaki, Albert & Maqbul, Ahmad (editors). *The Different Aspects of Islamic Culture*. Vol. IV: *Science and Technology in Islam*, Parts I-II. Paris, UNESCO, 2001.

Hayes, John (editor). *The Genius of Arab Civilization: Source of Renaissance*. Cambridge, Mass.: MIT Press, 1983.

Hogendijk, J. P. & Sabra, A. I. [Abdelhamid Ibrahim] (editors). *The Enterprise of Science in Islam. New Perspectives*. Cambridge, Mass.: The MIT Press, 2003.

[Ibn al-Haytham]. *Al-Hasan ibn al-Hasan ibn al-Haytham (d. 430/1039): Texts and Studies*. Collected and reprinted by F. Sezgin et al. 2 vols. Frankfurt: Institut für Geschichte der Arabisch-Islamischen Wissenschaften, 1998.

Ibn al-Nadim. *Kitab al-Fihrist*. Mit Anmerkungen hrsg. von Gustav Flügel. 2 vols. Leipzig: F.C.W. Vogel, 1871-72.

Ibn al-Nadim. *The Fihrist of al-Nadim. A Tenth-Century Survey of Muslim Culture*. English translation by Bayard Dodge. 2 vols. London-New York: Columbia University Press, 1970.

Ibn Khaldun. *The Muqaddimah: An Introduction to History*. English translation by F. Rosenthal, 3 vols. Princeton: Princeton University Press, 1967.

İhsanoğlu, Ekmeleddin (editor). *Catalogue of Islamic Medical Manuscripts (in Arabic, Turkish, Persian) in the Libraries of Turkey*.

Casulleras, Josep & Samsó, Julio (editors). *From Baghdad to Barcelona. Studies in the Islamic Exact Sciences in Honour of Professor Juan Vernet*. 2 vols. Barcelona: Instituto "Millás Vallicrosa" de Historia de la Ciencia Árabe – Anuari de Filologia (Universitat de Barcelona) XIX B-2, 1996.

Dallal, Ahmad. "Science, Medicine, and Technology: The Making of a Scientific Culture." *The Oxford History of Islam*. Edited by John L. Esposito. Oxford: Oxford University Press, 1999, pp. 155-213.

Djebbar, Ahmed. "*Une histoire de la science arabe*". Entretiens avec Jean Rosmorduc. Paris: Editions du Seuil, 2001.

Djebbar, Ahmed, "*L'âge d'or des sciences arabes*". Paris: Editions Le Pommier/La Cité des sciences et de l'industrie, 2005.

Endress, Gerhard. "*Die wissenschaftliche Literatur*". In: Grundriß der Arabischen Philologie. Edité par Helmut Gätje. Band II: Literaturwissenschaft. Wiesbaden: Dr. Ludwig Reichert Verlag, 1987, pp. 399-506.

Gillispie, Charles (editor). *Dictionary of Scientific Biography*. 18 vols. New York: Charles Scribner's Sons, 1970-90. Contains numerous entries on the scientists of Islam.

Hartner, Willy. "La science dans le monde de l'islam après la chute du Califat." *Studia Islamica*, vol. 31, 1970, pp. 135-151.

Hassan, al-, Ahmad Y. & Iskandar, Yusuf &

Maqdisi, George. "Muslim Institutions of Learning in Islam and in the West." *Bulletin of the School of Oriental and African Studies* vol. 24, pp. 156- Travail pionnier sur le système d'éducation développé dans la civilisation islamique. *Bulletin of the School of Oriental and African Studies* (London) vol. 24, 1956-1961, pp.1

Maqdisi, George. *The Rise of Colleges: Institutions of Learning in Islam and in the West*. Edinburgh: Edinburgh University Press, 1981.

Matvievskaia, Galina P. & Rozenfeld, Boris A. *Matematiki i astronomi musulmanskogo srednevekovya i ikh trudi (VII-XVII vv)*. 3 vols. Moscou: Nauka, 1983.

Mieli, Aldo. "*La Science arabe et son rôle dans l'évolution scientifique mondiale*". Leiden: Brill, 1st ed. 1938, 2nd ed. 1966.

ألدو ميبي، العلم عند العرب وأثره في تطور العلم العالمي، نقله إلى العربية عبد الحليم النجار، محمد يوسف موسى؛ قام مراجعته على الأصل الفرنسي حسين فوزي، بيروت، دار القلم، 1962

Morelon, Régis & Hasnawi, Ahmed (editors). *De Zénon d'Elée à Poincaré. Recueil d'études en hommage à Roshdi Rashed*. Louvain/Paris: Peeters, 2004.

Nasr, Seyyed Hossein. *Science and Civilization in Islam*. Cambridge, Mass.: Harvard University Press, 1968. REPRINTS/ New York: New American Library, 1968, 1970;

Prepared by Ramazan Sesen, Cemil Akpinar & Cevat Izgi. Istanbul: IRCICA, 1984.

Ihsanoglu, Ekmeleddin (editor). *Osmanlı Astronomi Literatürü Tarihi. History of Astronomy Literature during the Ottoman Period*. Prepared by Ekmeleddin Ihsanoglu, Ramazan Sesen, Cevat Izgi, Cemil Akpinar & Ihsan Fazlioglu. 2 vols. Istanbul: IRCICA, 1997.

Ihsanoglu, Ekmeleddin (editor). *Osmanlı Matematik Literatürü Tarihi. History of Mathematical Literature during the Ottoman Period*. Prepared by Ekmeleddin Ihsanoglu, Ramazan Sesen & Cevat Izgi. 2 vols. Istanbul: IRCICA, 1999.

Ihsanoglu, Ekmeleddin & Günergun, Feza (editors). *Science in Islamic Civilization*. Proceedings of the "Science Institutions in Islamic Civilization" & "International Symposia Science and Technology in the Turkish and Islamic World." Istanbul: IRCICA, 2000.

Kahn, A.S. *A Bibliography of the Works of Abu l-Rayhan al-Biruni*. New Delhi, 1982.

Kennedy Edward Stewart. "The Arabic Heritage in the Exact Sciences." *Al-Abhath* (Beyrouth: The American University of Beirut) vol. 23, 1970, pp. 327-44.

Kennedy, E. S. Colleagues and Former Students. *Studies in the Islamic Exact Sciences*. Edited by D.A. King & M.H. Kennedy. Beirut: The American University of Beirut, 1983.

Said, Hakim Mohammed. *Al-Biruni Commemorative Volume*. Proceedings of the International congress held in Pakistan on the occasion of millenary of Abu Raihan Muhammad Ibn Ahmad al-Biruni (November 26, 1973 thru December 12, 1973). Karachi: Times Press, 1979.

Samsó, Julio. *Las Ciencias de los antiguos en Al-Andalus*. Madrid: Mapfre, 1992.

Sarton, George. *Introduction to the History of Science*. Baltimore: The Williams and Wilkins Company for the Carnegie Institution, 1927-48, 3 vols., vol. 1: *From Homer to Omar Khayyam*; vol. 2: *From Rabbi Ben Ezra to Roger Bacon*; vol. 3: *Science and Learning in the Fourteenth Century*.

Savage-Smith, Emilie. "Gleanings from an Arabist's Workshop: Current Trends in the Study of Medieval Islamic Science and Medicine." *Isis*, vol. 79, 1988, pp. 246-72.

Schacht, J. & Bosworth, C. E. The *Legacy of Islam*. Oxford: Oxford University Press, 1974; 2nd ed. 1979.

Selin, Helaine (editor). *Encyclopaedia of the History of Science, Technology and Medicine in Non-Western Cultures*. Dordrecht: Kluwer, 1997.

Selin, Helaine (editor). *Astronomy Across Cultures: The History of Non-Western Astronomy*. Dordrecht: Kluwer, 2000.

Cambridge: The Islamic Texts Society, 1987.

Rashed, Roshdi (editor). *Encyclopedia of the History of Arabic Science*. Edited by Roshdi Rashed with the collaboration of Regis Morelon. London/New York: Routledge, 1996. 3 vols. vol. 1: Astronomy - Theoretical and Applied; vol. 2: Mathematics and the Physical Sciences; vol. 3: Technology, Alchemy and Life Sciences.

رشدي راشد (إشراف)؛ بمعاونة ريجيس مورلون.
موسوعة تاريخ العلوم العربية، 3 مج. 1: علم الفلك
النظري والتطبيقي، الهيئة، آلات الأظلال والميقات،
الجغرافيا الرياضية، علوم البحار. 2: الرياضيات والعلوم
الفيزيائية: الرياضيات العددية، الجبر، الهندسة،
حساب المثلثات، المجسمة، الموسيقى، الستاتيكا،
المناظر والبصريات؛ 3: التقانة، الكيمياء، علوم الحياة،
الهندسة المدنية والميكانيكا، الجغرافيا الإنسانية،
الفلاحة، الكيمياء، الطب. بيروت: منشورات مركز دراسات
الوحدة العربية ومؤسسة عبد الحميد شومان، 1997

Rosenfeld, Boris A. & Ihsanoglu, Ekmeleddin. *Mathematicians, Astronomers, and Other Scholars of Islamic Civilization and Their Works (7th-19th Centuries)*. Istanbul: IRCICA, 2003.

Sabra, A. I. "Situating Arabic Science: Locality versus Essence." *Isis* (Chicago University Press) 1996, vol. 87, pp. 654-670.

Said, Hakim Mohammed (editor). "Ibn Al-Haitham". *Proceedings of the celebrations of 1000th anniversary Held under the auspices of Hamdard National Foundation, Pakistan*. Karachi: Times Press, 1969.

Selin, Helaine (editor). *Mathematics Across Cultures: The History of Non-Western Mathematics*. Dordrecht: Kluwer, 2000.

Sezgin, Fuat. *Geschichte des Arabischen Schrifttums*. 12 vols. Leiden: Brill, 1967-2000.

فؤاد سزكين، تاريخ التراث العربي، الرياض، منشورات جامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية،
بدءا من 1982

Süter, Heinrich. *Beiträge zur Geschichte der Mathematik und Astronomie im Islam. Nachdruck seiner Schriften aus den Jahren 1892-1922*. 2 vols. Edited by Fuat Sezgin. Frankfurt: Institut für Geschichte der Arabisch-Islamischen Wissenchaften, 1986. Republishing of Süter's classical works: "Die Mathematiker und Astronomen der Araber und ihre Werke" (1900) et "Nachtrege und Berichtigungen" (1902).

Thabit ibn Qurra, *Thabit ibn Qurra (d. 288/901). Texts and Studies*. Collected and reprinted by F. Sezgin et al. Frankfurt: Institut für Geschichte der Arabisch-Islamischen Wissenchaften, 1997.

Vernet, J. & Samsó, J. *et al. El Legado científico andalusí*. Madrid: Ministerio de Cultura, 1992.

Wiedemann, Eilhard. *Aufsätze zur Arabischen Wissenschaftsgeschichte*. 2 vols. Hildesheim-New York: G. Olms, 1970.

Wiedemann, Eilhard. *Gesammelte Schriften zur arabisch-islamischen Wissenschaftsgeschichte*. Gesammelt und bearb. Von Dorothea Girke. 3 vols. Frankfurt: IGAIW, 1984.

Woepcke, Franz. *Etudes sur les mathématiques arabo-islamiques*. Nachdruck von Schriften aus den Jahren 1842-1874. 2 vols. Frankfurt: Institut für Geschichte der Arabisch-Islamischen Wissenchaften, 1986.

Young, M. J. L. & Latham, J. D. & Serejant R. B. *Religion, Learning and Science in the Abbasid Period*. Cambridge: Cambridge University Press, 1990.

للمزيد من المعلومات

مراجع بلغات أجنبية:

BBC 2. "*What the Ancients Did for Us: The Islamic World*", 16 February 2004.

BBC, Channel 4 TV. "*An Islamic History of Europe*", 5-19 August 2005

Ellis, John. "*A Historical Account of Coffee with... Description of the Tree. To Which are Added Sundry Papers Relative to Its Culture and Use, as an Article of Diet and of Commerce*" Edward Dilly and Charles Dilly, London, 1774

Friedman, D. and Cook, E. A. Miscellany. URL: www.daviddfriedman.com/Medieval/miscellany_pdf/Miscellany.htm

Hart-Davies, Adam. "*What the Past Did for Us, A Brief History of Ancient Inventions.*" BBC Books, 2004

Lindberg, D. C. "*Studies in the History of Medieval Optics*" Variorum, London, 1983

Lindberg, D. C. "*The Western Reception of Arabic Optics*", in R. Rashed (ed.), Encyclopaedia of History of Arabic Science. Routledge, London, 1996

Omar, S. B. "*Ibn al-Haytham's Optics*" Bibliotheca Islamica, Chicago, 1977

Ree, Hans, "*The Human Comedy of Chess*" Russell Enterprises, 1999.

مراجع بلغات أجنبية:

Al-Ghazali. "*Dear Beloved Son*" translated from Arabic by K. El-Helbawy. Awakening UK, Swansea, 2000

Burnett, Charles. "*Leonard of Pisa (Fibonacci) and Arabic Arithmetic*" On www.MuslimHeritage.com, 2005.

Dodge, B. "*Muslim Education in Medieval Times*" The Middle East Institute Washington DC, 1962.

Haskins, C. H. "*Studies in the History of Mediaeval Science*", Frederick Ungar Publishing Co, New York, 1967

Ihsanoglu, Ekmeleddin, "*Primary Schools under the Ottomans*" On www.Mus[illegible]Heritage.com, 2005.

Mackensen, R. "Moslem Libraries and Sectarian Propaganda", in *The American Journal of Semitic Languages*, 1934-1935, pp. 83-1[illegible]

Makdisi, George. *On the origin and development of the college in Islam and the West*. University of Ediburgh Press, 1981

Nakosteen, M. "*History of Islamic Origins of Western Education AD 800-1350*" University of Colorado Press, Boulder Colorado, 1964.

Pedersen, J. *The Arabic Book*, tr. Geoffrey French. Princeton University Press, Princeton, New Jersey, 1984.

Pinto, O. "The libraries of the Arabs during the time of the Abbasids" in *Islamic Culture*, vol. 3, 1929.

Sardar, Z. and Davies, M W. *Distorted Imagination*. Grey Seal Books, London, 1990.

Tibawi, A. *Islamic Education*. Luzac and Company Ltd, London, 1972.

Watt, W. M. *The Influence of Islam on Medieval Europe*. Edinburgh University Press, 1972.

Wilds, E. H. *The Foundation of Modern Education*. Rinehart & Co, New York, 1959.

السوق - مراجع بلغات أجنبية

Artz, F. B. *The Mind of the Middle Ages*. Revised third edn, University of Chicago Press, 1980.

BBC, Channel 4 TV. *An Islamic History of Europe*, 5-19 August 2005.

Bolens, L. "Agriculture" in Helaine Selin (ed.), *Encyclopedia of the History of Science, Technology, and Medicine in Non-Western Cultures*. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht/Boston/London, 1997.

Hill, D. R. *Islamic Science and Engineering*. Edinburgh University Press, 1993.

Idrisi, Zohor. *The Muslims Agricultural Revolution and its Influence on Europe*. www.MuslimHeritage.com, 2005.

Le Bon, G. *La Civilisation des Arabes*. Syracuse, Italy, IMAG, 1884.

Scott, S. P. *History of the Moorish Empire in Europe*. 3 vols. J B Lippincott Company, London, 1904.

Watson, A. M. *Agricultural Innovation in the Early Islamic World*. Cambridge University Press, 1983.

المستشفى

ابن طولون، شمس الدين محمد بن أحمد: "المنهل الروي في الطب النبوي". اعتنى بتصحيحه والتعليق عليه ونشره الحافظ عزيز بك. حيدر آباد الهند: المطبعة العزيزية، 1407هـ / 1987

ابن حبيب الأندلسي الألبيري، عبد الملك: الطب النبوي. شرح وتعليق محمد علي البار. دمشق: دار القلم، وبيروت: الدار الشامية، 1413هـ، 1993

النحاس، أحمد عبيد: أربعون حديثا في الطب. تدمر: مكتبة الهدى، 1413هـ / 1993

خفاجي، حياة محمد علي: بحاث من الطب الإسلامي. سلسلة دعوة الحق، مج 12، ع 142. مكة المكرمة: رابطة العالم الإسلامي، 1414

منتصر، عبد الحليم: تاريخ العلم ودور العلماء العرب في تقدمه. الطبعة الثامنة. القاهرة: دار [illegible] 1990

مرحبا، محمد عبد الرحمن: الجامع في تاريخ العلوم عند العرب. بيروت، باريس: منشورات عويدات، الطبعة الثانية، 1968.

الديوهجي، سعيد. دور العلاج والرعاية في الإسلام. الموصل: مطبعة الجمهورية، 1386هـ / 1966

عسيري، عزيزن سعيد عزيزن. تعليم الطب في المشرق الإسلامي، نظمه ومناهجه حتى القرن السابع الهجري. جامعة أم القرى، سلسلة بحوث الدراسات الإسلامية، رقم 16، مكة المكرمة، مطابع جامعة أم القرى، 1412هـ

طه، أحمد محمود. الطب الإسلامي. الطبعة الأولى. الرياض: العبيكان، 1418هـ / 1998

مراجع بلغات أجنبية

Cumston, C. G. *Islamic Medicine*. In: Cumston C. G. editor. *An introduction to the history of medicine from the time of the pharaohs to the end of the XVIII century*. London (UK): Kegan Paul, Trench, Teubner and Co. Ltd. New York: Alfred A Knopf, 1926

Leclerc, L. *Histoire de la médecine arabe*. Paris: Ernest Leroux, 1876

Ullmann, M. *Islamic medicine*. Islamic surveys No.11. Edinburgh: Edinburgh University Press, 1978

Abdel-Halim, R. E. "Contributions of Ibn Al-Nafis (1210-1288 AD) to the progress of medicine and urology. A study and translations from his medical works." *Saudi Med J*, 2008;29:13-22. Also available at: www.rabieabdelhalim.com/IbnAl-Nafis.pdf

Iskandar A. Z. *A Catalogue of Arabic Manuscripts on Medicine and Science in the Wellcome Historical Medical Library*. London: The Wellcome Historical Medical Library, 1967

Abdel-Halim, R. E. "Experimental medicine 1000 years ago." *Urol Ann* 2011;3:55-61. Also available at: www.urologyannals.com/text.asp?[illegible]

Kirkup J. R. *The history and evolution of surgical instruments. I. Introduction*. Ann R Coll Surg Engl, 1981

Abdel-Halim, R. E. "Lithotripsy: A historical review." In: Matouschek, E., editor. *Endo-urology - Proceedings of the Third Congress of the International Society of Urologic Endoscopy*. Karlsruhe, August 26-30 1984. Baden: Verlag Werner Steinbrück, 1985. Also available at: [illegible]

Abdel-Halim, R. E., Altwaijiri, A. S., Elfaqih SR and Mitwalli, A. H. "Extraction of urinary bladder stone as described by Abul-Qasim Khalaf Ibn Abbas Alzahrawi (Albucasis) (325-404 H, 930-1013 AD). A translation of original text and a commentary." *Saudi Med J*. 2003; 24:1283-9. Also available at: www.rabieabdelhalim.com/zahrawiBladderStoneExtraction.pdf

Al-Mazrooa, A. A. and Abdel-Halim, R. E. "Anesthesia 1000 years ago-I". In: Atkinson, R. S. and Boulton T. B. editors.

MuslimHeritage.com, 2001

Keys, T. E. and Wakim, K. G. "Contributions of the Arabs to Medicine." *Proceedings of the Staff Meeting, Mayo Clinic*, 1953; 28:423-37

Levey, M. *Early Arabic Pharmacology* Leiden: Brill, 1973

Lindberg, D. C. "The Western Reception of Arabic Optics", in R. Rashed (ed.), *Encyclopedia of the History of Arabic Science*. Routledge, London, 1996.

Meyerhof, M. "Ibn Nafis and his theory of the lesser circulation" *Isis*, vol. 23, n° 65, 1935, pp. 100-120

Sarton G. *Introduction to the History of Science*. Carnegie Institution of Washington. Baltimore: Williams & Wilkins Company. 1927-1931. Reprinted: New York. Robert E. Krieger Publishing Co. Inc, 1975. See vol. 1 on Islamic science.

Shaikh, Ibrahim. *Who Discovered Pulmonary Circulation, Ibn al-Naphis or Harvey?* www.MuslimHeritage.com, 2001

المزيد - مراجع بلغات أجنبية

BBC, Channel 4 TV. *An Islamic History of Europe*. 5-19 August 2005.

Forbes, R. J. *Studies in Ancient Technology* Leiden: E J Brill, 1965, vol. 2.

Frothingham, A. W. *Lustreware of Spain*.

The History of Anaesthesia. London, New York. Royal Society of Medicine Services and the Parthenon Publishing Group, 1989, pp. 46-48. Also available at rabieabdelhalim.com/anesthesia1.html.

Al-Mazrooa, A. A. and Abdel-Halim R. E. "Anesthesia 1000 years ago-II." *Middle East J Anesthesia* 2000;15:383-92. Also availible at: www.rabieabdelha m.com/anaesthesia2.html.

Abdel-Halim R. E. "Obesity 1000 years ago." *Lancet* 2005; 366:204. Also available at: www.rabieabdelhalim.com/Obesity 1000 years ago

Ghalioungui, Paul. Ibn Nafis, in *Studies in the Arabic Heritage*. The Ministry of Information of Kuwait. 1976.

Hirschberg, J., Lippert, J. and Mittwoch, E. *Die arabischen Lehrbücher der Augenheilkunde*. Abhdl, Der Preussischen Akademie, 1905

BBC, Channel 4 TV. *An Islamic History of Europe*. 5-19 August 2005.

Burnett, Charles, *Arabic Medicine in the Mediterranean*. www.MuslimHeritage.com. 2004.

Campbell, D. *Arabian Medicine, and its Influence on the Middle Ages*. Philo Press, Amsterdam, 1974

FSTC, *Pharmacology in the Making*. www.

العالم - مراجع بلغات أجنبية

Alhabshi, Syed Othman. *Mapping the World*. www.MuslimHeritage.com, 2001

Briffault, R. *The Making of Humanity*. George Allen, London, 1928

Channel 4 TV. *An Islamic History of Europe*. 5–19 August 2005

Fuat Sezgin in Zusammenarbeit mit Eckhard Neubauer, *Wissenschaft und Technik im Islam: Einführung in die geschichte der Arabisch-Islamischen Wissenschaften*. Frankfurt: Institut für Geschichte der Arabisch-Islamischen Wissenschaften, 2003, 4 vols.

Ferber, S. (ed.), *Islam and the Medieval West*. A Loan Exhibition (April 6–May 4) at the University Art Gallery, State University of New York, 1975

Glick, T. *Islamic and Christian Spain in the Early Middle Ages*. Princeton University Press, New Jersey, 1979

Harley, J. B. and Woodward, D. (eds.) *The History of Cartography*, vol. 2, book 1: *Cartography in the Traditional Islamic and South Asian Societies*. University of Chicago Press, 1992

Holt, P. M., Lambton A. K. S. and Lewis, B., eds. *The Cambridge History of Islam*. Cambridge University Press, 1970, vol. 2

Frothingham, A. W. *Lustreware of Spain*. The Hispanic Society of America, New York, 1951

Glick, T. *Islamic and Christian Spain in the Early Middle Ages*. Princeton University Press, New Jersey, 1979

Harvey, J. *The Master Builders*. Thames and Hudson, London, 1971.

Haskins, C. H. *Studies in the History of Mediaeval Science*. Frederick Ungar Publishing Co, New York, 1967

Hobson, R. L. *A Guide to the Islamic Pottery of the Near East*. British Museum, London, 1932

Lambert, E. *Art Musulman et Art Chretien dans la Péninsule Ibérique*. Editions Privat, Paris, 1958

Lane, A. *Early Islamic Pottery*. Faber and Faber, London, 1947

Male, E. *Art et Artistes du Moyen Age*. Librairie Armand Colin, Paris, 1928.

Saoud, R. *Introduction to the Islamic City*. www.MuslimHeritage.com, 2001

Wren, Christopher. *Parentalia or Memoirs of the Family of the Wrens, viz of Mathew Bishop*. T. Osborn and R. Dodsley, London, 1750

Saliba, George. *Islamic Science and the Making of the European Renaissance*. The MIT Press, 2007.

Savage-Smith, Emilie, "Celestial Mapping" in J. B. Harvey and David Woodward (eds.), *The History of Cartography 2, Book 1*. University of Chicago Press, 1992.

Savory, R. M. *Introduction to Islamic Civilization*. Cambridge University Press, 1976.

Sayili, Aydin. *Observatories in Islam*. www.MuslimHeritage.com. Republished from Dizer, M. (ed.), International Symposium on the Observatories in Islam (19–23 September 1977), Istanbul, 2005.

Sedillot, L. A. "Mémoire sur les instruments astronomiques des Arabes." *Mémoires de l'Académie Royale des Inscriptions et Belles-Lettres de l'Institut de France* vol. 1, 1844, pp. 1-229.

Bedini, Silvio A. *The Pulse of Time*. Florence, Leo S. Olschki, 1991.

Smith, D. E. *History of Mathematics*, Dover Publications, New York, 1953, vol. 2.

Selin, Helaine. *Encyclopaedia of the History of Science, Technology and Medicine in Non-Western Cultures*. Kluwer Academic Publishers, London, 1997.

Zaimeche, Salah. *A Review on Missing Contribution to Astronomy*. www.MuslimHeritage.com, 2002.

Kimble, G. H. T. *Geography in the Middle Ages*. Methuen & Co Ltd, London, 1983.

Scott, S. P. *History of the Moorish Empire in Europe*. J B Lippincott Company, London, 1904. 3 vols.

Watt, W. M. *The Influence of Islam on Medieval Europe*. Edinburgh University Press, Edinburgh, 1972.

الكون - مراجع بلغات أجنبية

Arnold, Sir Thomas and Guillaume, Alfred. *The Legacy of Islam*. Oxford University Press, 1931.

Artz, F. B. *The Mind of the Middle Ages*. University of Chicago Press, 1980, 3rd ed.

BBC 4. *An Islamic History of Europe*, 5–19 August 2005.

Briffault, R. *The Making of Humanity*. George Allen, London, 1928.

De Vaux, Baron Carra. *Les Penseurs de l'Islam*. Geuthner, Paris, 1921, vol. 2.

Glubb, John. *A Short History of the Arab Peoples*. Hodder and Stoughton, London, 1969.

Hitti, P. K. *History of the Arabs*. Macmillan and St Martin's Press, London, 1970, 10th ed.

Ronan, C. "The Arabian Science", in "*The Cambridge Illustrated History of the World's Science*" Cambridge University Press, 1983.

ألف سنة من العلم

في ما يأتي بعض المعلومات الجوهرية بما فيها الأسماء، وتواريخ الولادة والوفاة ومكان الولادة أو العمل، ومهنة العديد من الأشخاص الذين وردت أسماؤهم في كتاب ألف اختراع واختراع: التراث الإسلامي في عالمنا. أعد هذا الجدول ليكون مرجعاً يساعدك على جمع ألف سنة من العلم والعلماء معاً. تشير الأسماء المكتوبة بالأسود البارز إلى ما كان يعرف به هؤلاء الأشخاص لأن العديد من الشخصيات والعلماء يحملون أسماء طويلة.

عبد الملك بن مروان (نحو 646 - 705): الخليفة الأموي الخامس الذي حكم في دمشق (685 - 705)

عبد الرحمن الثالث (891 - 961): من أهم خلفاء الحكم الأموي بالأندلس، حكم بقرطبة، إسبانيا (912 - 961): حكيم وراعٍ للفنون؛ مؤسس مدينة الزهراء (مدينة أثرية اليوم) في أطراف قرطبة

يحيى بن أبي منصور (القرن التاسع): بغداد، العراق، فلكي في بلاط المأمون، مؤلف الكتاب الفلكي المعروف بالزيج الممتحن

أبو عبد الله البكري (1014 - 1094): من ولبة (Huelva) بالأندلس؛ جغرافي ومؤرخ

أبو الفداء (1273 - 1331): حماة، سوريا؛ جغرافي وفلكي

أبو الوفاء محمد البوزجاني (940 - 998): عمل ببغداد، العراق؛ عالم رياضيات وفلك وهندسة

الدخوار (مطلع القرن الثالث عشر): حلب، سوريا؛ طبيب في مستشفى النوري

أديلارد أف باث (Adelard of Bath): (نحو 1080 - 1160): باث، إنجلترا؛ عالم رياضيات

وفيلسوف [illegible] الإسلامي في مرحلة مبكرة وبينه [illegible] العصور [illegible]

ألبيرت أو ألبرتوس الكبير (Albertus Magnus) (1206 - 1280): ألماني عالم وفيلسوف ورجل دين، تأثر بأطروحات ابن رشد ونشرها في مؤلفاته باللاتينية

ألفونسو العاشر (Alfonso X) والمعروف كذلك بألفونسو الحكيم (Alfonso the Wise): الملك الإسباني لقشتالة وليون (1252 - 1284): ابن فرديناند الثالث ووريثه، رعى بعض أعمال ترجمة التراث الإسلامي وساهم في رواجه بمملكته

أرخميدس (Archimedes): (287 - 212 ق م): سيراكوزا (Syracuse)، صقلية؛ عالم رياضيات وفيزياء

أرسطو (Aristotle): (383 - 322 ق م): ستاجيروس (Stagiros)، اليونان؛ فيلسوف، أطلق المسلمون من شأنه بتسميته "المعلم الأول" وأسبغوا على الفارابي صفة "المعلم الثاني"

روبرت بويل (Robert Boyle): ([illegible] - 1677 م): إنجلترا؛ من أشهر علماء الكيمياء في بريطانيا وكان مهتماً باللغة العربية

روجر بيكون (Roger Bacon) (1214 – 1292): إلتشستر (Ilchester)، إنجلترا؛ عالم فيزياء وكيمياء ورياضيات

البغدادي، اسمه الحقيقي أبو منصور عبد القاهر بن طاهر بن محمد بن عبد الله التميمي الشافعي معروف بابن طاهر (980 – 1037)؛ بغداد، العراق، عالم رياضيات.

الإخوة بنو موسى؛ (القرن التاسع)؛ بغداد، أبناء موسى بن شاكر وهم، جعفر محمد (800 – 873)؛ عالم في الهندسة وعلم الفلك؛ أحمد (805 – 873)؛ عالم في الميكانيك؛ والحسن (810 – 873)؛ عالم في الهندسة.

البتاني، أبو عبد الله محمد بن جابر، المشهور باسم (Albategnius)؛ (858 – 929)؛ ولد في حران بتركيا وعمل في بغداد بالعراق، عالم فلك ورياضيات

بيبرس؛ الملك الظاهر ركن الدين بيبرس البندقداري (1223 – 1277)؛ سولهات بتركيا؛ سلطان مملوكي، حكم مصر وسوريا (1260 – 1277)؛ هزم المغول في معركة عين جالوت.

البيروني؛ أبو الريحان محمد بن أحمد (973 – 1050)؛ من خوارزم، توفي في غزنة؛ عالم رياضيات وجغرافيا وصيدلة، وطب، وفيزياء، وعالم في علم الأرض.

البطروجي؛ نور الدين بن إسحق (المتوفى حوالي 1204)، ويعرف أيضاً باسم Alpetragius ؛ عالم فلك أندلسي

تايكو براهه (Tycho Brahe) (1546 – 1601)؛ سكني (Skane)، الدنمارك، عالم فلك ومهندس

نيكولاس كوبرنيكوس (Nicolaus Copernicus) (1473 – 1543)؛ تورون (Torun)، بولندا (Poland)؛ عالم فلك

الدمشقي (1265 – 1327)؛ دمشق، سورية، رحالة ومستكشف.

الدينوري؛ أبو حنيفة (المتوفى 895)؛ الأندلس؛ عالم نبات.

إدوارد الأول (Edward I)؛ (1239 – 1307)؛ ملك إنجلترا (1272 – 1307)؛ ذهب مع الحملات الصليبية إلى عكا (1271 – 1272)؛ ولدى عودته بنى قلاعاً حسب التصميمات الإسلامية

الملكة إليونور (Queen Eleanor)؛ (1244 – 1290)؛ قشتالة (Castile)، إسبانيا؛ ابنة فرناندو الثالث (Fernando III)، ملك قشتالة وليون؛ تزوجت الملك إدوارد الأول ملك إنجلترا في عام 1254

إقليدس (Euclid)؛ (365 ق.م – 325 ق.م)؛ الإسكندرية مصر؛ عالم رياضيات

الفارابي؛ أبو نصر (870 – 950) المعروف أيضاً باسم Alpharabius؛ قرب فاراب (Farab) كازاخستان، ولكنه نشأ وعمل في العراق؛ فيلسوف

الفرغاني، أبو العباس أحمد بن كثير، المعروف باسم Alfraganus، المتوفى (861)؛ فرغانة، بلاد ما وراء النهر (Transoxiana)؛ عالم فلك ومهندس

محمد الفاتح؛ محمد الثاني (1432 – 1481)؛ أدرنة، تراقيا، تركيا؛ السلطان العثماني الذي فتح وحكم القسطنطينية اشتغل بعلوم الرياضيات والمعادن والعلوم العسكرية.

الفزاري؛ أبو عبد الله محمد بن إبراهيم (المتوفى نحو 777)؛ مشهور بأفغانستان؛ عالم رياضيات وفيلسوف وشاعر وعالم فلك. أول عالم فلك مسلم بنى أسطرلاباً

ليوناردو فيبوناتشي (Leonardo Fibonacci) (1170 – 1250)؛ بيزا (Pisa)، إيطاليا؛ عالم رياضيات

فاطمة الفهري [illegible] تاجر مغربية [illegible] مؤسسة جامعة القرويين في فاس

الفردوسي: أبو القاسم منصور (940- 1020)؛ خراسان، إيران؛ مؤرخ

فريدريك الثاني (Frederick II):
(1194 - 1250)؛ ملك صقليه (1197- 1250) ثم إمبراطور روماني (1220- 1250).

جالينوس (Galen): كلوديوس (Claudius)
(نحو 131- 206)؛ الطبيب اليوناني المشهور

جيرارد الكريموني (Gerard of Cremona): (نحو 1114- 1187)؛ لومباردي (Lombardia)، إيطاليا؛ مترجم.

الغافقي: محمد بن قسوم بن أسلم (متوفى 1165)؛ طبيب وجراح عيون وعالم نبات أندلسي.

الغزالي (Algazel): (1058- 1128)؛ خراسان، إيران؛ فيلسوف وعالم دين.

الحكم الأول: حاكم قرطبه (796- 823)

الحكم الثاني: (915- 978)؛ قرطبه، ابن عبد الرحمن الثالث؛ حكم الأندلس من 961 حتى 978؛ اشتهر بمكتبته

أحمد الحلبي: (المتوفى 1455)؛ حلب، سوريا؛ عالم فلك.

أبو بكر بن السراج الحموي: (متوفى 1328/1329)؛ حماة، سوريا؛ عالم فلك ومهندس.

ابن تيمية الحنبلي: تقي الدين (1236- 1328)؛ حران، تركيا؛ عالم في تفسير القرآن والحديث والشريعة.

أبو إسحاق إبراهيم بن إسحاق الحربي: متوفى (285)؛ بغداد؛ من علماء وأتباع المذهب الحنبلي البارزين.

إدموند هالي (Edmund Halley):
(1656- 1742)؛ إنجلترا؛ عالم فلكي مشهور تعلم اللغة العربية واشتغل على أعمال البتاني

هارون الرشيد: (766- 809)؛ الخليفة العباسي الخامس الذي حكم من بغداد (786- 809). اشتهر بالفتوحات وبعلاقاته الجيدة مع شارلمان (Charlemagne) الذي أرسل إليه وفداً محملاً بالهدايا من بينها أرغن هيدروليكي وساعة

هزارفن أحمد شلبي (Hezarfen Ahmed Celebi)، (القرن السابع عشر)؛ إسطنبول؛ مهندس، طار في عام 1638 من برج غالاتا (Galata) بإسطنبول وحط على الجانب الآخر من البوسفور

هنري الثامن (Henry VIII)، (1491- 1547)؛ ملك إنجلترا (1509- 1547)، الابن الثاني لهنري السابع ووريثه

أبوقراط (Hippocrates): (نحو 460- 377 ق.م)؛ جزيرة كوس، اليونان؛ طبيب.

حنين بن إسحاق العبادي: (808- 873)؛ بغداد، العراق؛ عضو بيت الحكمة، مترجم أعمال من اليونانية إلى العربية؛ طبيب

ابن أبي أصيبعة: (المتوفى 1270)؛ دمشق (الحروب في مصر)؛ مؤرخ للأطباء والصيادلة؛ طبيب وكحال.

ابن عقيل: أبو الوفاء علي (1040- 1119)؛ بغداد؛ عالم في الدين، المذهب الحنبلي، وعالم في الإلهيات.

ابن العوام: (القرن الثاني عشر)؛ إشبيلية، إسبانيا؛ عالم زراعي

ابن البيطار: أبو محمد ضياء الدين عبد الله بن أحمد (1197- 1248)؛ مالقة، إسبانيا؛ طبيب وعالم بالأعشاب وصيدلاني وعالم نبات

ابن الفقيه الهمذاني، (القرن العاشر)، بغداد؛ عالم جغرافيا ورحالة

ابن الهيثم: أبو علي الحسن (965 - 1039)، المعروف كذلك باسم Alhazen؛ ولد بالبصرة وعاش بالقاهرة؛ عالم بالفيزياء والرياضيات، من أهم علماء المرحلة ما قبل الحديثة.

ابن الحاج: محمد بن محمد، أبو عبد الله (1258 - 1336)؛ فاس، المغرب؛ مربٍّ وعالم دين.

ابن الجزار: أبو جعفر أحمد بن أبي خالد (نحو 855 - 955)؛ القيروان، تونس؛ طبيب.

ابن النديم: أبو الفرج محمد بن إسحاق (القرن العاشر)؛ بغداد؛ بائع كتب وخطاط وكاتب، مؤلف كتاب الفهرست الشهير الذي يعد من أهم فهارس الثقافة الإسلامية في القرن العاشر.

ابن القف: أبو الفرج بن يعقوب بن إسحاق أمين الدولة الكركي (1233 - 1286)؛ دمشق؛ طبيب.

ابن الصفار: أبو القاسم أحمد بن عبد الله بن عمر الغافقي، المشهور باسم "ابن الصفار" أي ابن النحاس (توفي 1035)؛ قرطبة، إسبانيا؛ عالم فلك ورياضيات.

ابن الشاطر الموقت: (1304 - 1375)؛ دمشق، سوريا؛ فلكي، وموقت في المسجد الأموي في دمشق.

ابن الذهبي: أبو محمد عبد الله بن محمد الأزدي (توفي 1033)؛ صحار، عُمان؛ طبيب وموسوعي.

ابن وافد: أبو المطرف عبد الرحمن (1008 - 1074)؛ معروف أيضاً باسم Abenguefit؛ طليطلة، إسبانيا؛ طبيب وعالم في الصيدلة.

ابن باديس: المعز بن باديس بن المنصور الصنهاجي (1008 - 1062)؛ تونس؛ مؤرخ وعالم وكيميائي وحاكم شمال أفريقيا (1016 - 1062).

ابن باجة: أبو بكر محمد بن يحيى بن الصايغ، المعروف في الغرب باسم Avempace (توفي في عام 1138)؛ سرقسطة، إسبانيا؛ فيلسوف وطبيب.

ابن بصال: أبو عبد الله محمد بن إبراهيم الطليطلي (1085)؛ طليطلة، إسبانيا؛ عالم نبات وعالم زراعة وصانع.

ابن بطوطة: أبو عبد الله محمد (1304 - 1368/1370)؛ طنجة، المغرب؛ رحالة ومستكشف ومؤرخ.

ابن فضلان: أحمد (القرن العاشر)؛ بغداد، العراق؛ مستكشف ورحالة ومؤرخ.

ابن فرناس: عباس (المتوفى 887)؛ كورة تاكرنا، [illegible]؛ مهندس وكيميائي، حاول الطيران [illegible]

ابن حوقل: أبو القاسم محمد (920 - 990)؛ نصيبين، العراق؛ مستكشف ورحالة ومؤرخ.

ابن حزم: أبو محمد علي بن أحمد بن سعيد (994 - 1064)؛ قرطبة، إسبانيا؛ عالم دين وأديب.

ابن عيسى: علي (القرن العاشر)؛ المعروف كذلك باسم Jesu Haly؛ بغداد، العراق؛ طبيب وكحال.

ابن جبير: أبو الحسين محمد بن أحمد بن جبير (القرن الثاني عشر)؛ غرناطة، إسبانيا؛ رحالة ومستكشف ومؤرخ.

ابن جلجل الأندلسي: (نحو 943)؛ قرطبة، إسبانيا؛ طبيب وعالم بالأعشاب وعالم بالصيدلة.

علي بن خلف: (القرن الحادي عشر)؛ طليطلة، إسبانيا؛ عالم بالصيدلة والأعشاب وفلكي.

ابن خلدون: عبد الرحمن بن محمد (1332 - 1406)؛ تونس؛ عالم اجتماع ومؤرخ وفيلسوف وعالم اقتصاد.

ابن خرداذبه [illegible] في [illegible] الحكومي في بغداد.

ابن ماجد: شهاب الدين أحمد النجدي (1432 - 1498): نجد: ملاح بحري

ابن مقلة [illegible]

ابن النفيس: أبو الحسن علاء الدين علي بن أبي حزم [illegible] في [illegible] الدموية [illegible]

ابن رشد [illegible] الإسلامي الوسيط.

ابن رستة: أحمد (القرن العاشر)؛ أصفهان، إيران؛ مستكشف وجغرافي.

ابن سعيد المغربي [illegible] مؤرخ وشاعر ورحالة وجغرافي.

ابن سمجون [illegible] أعشاب، وعالم نبات وعالم في الصيدلة.

ابن سرابيون [illegible] Serapion [illegible]

ابن سينا [illegible] وعالم موسوعي.

ابن طفيل: أبو بكر بن عبد الملك بن محمد بن طفيل القيسي، المعروف أيضاً باسم Abubacer (المتوفى 1185)؛ غرناطة، إسبانيا؛ فيلسوف وطبيب.

ابن طولون [illegible] كان في الأصل في [illegible] كبيرة من الخلافة العباسية. بنى مسجد ابن طولون المشهور في القاهرة.

ابن يونس: أبو الحسن علي بن عبد الرحمن بن أحمد [illegible] القاهرة، مصر [illegible] وهو مؤلف الكتاب [illegible] الزيج الحاكمي.

ابن زهر [illegible] المعروف باسم Avenzoar [illegible] طبيب وجراح.

الإدريسي [illegible] في باليرمو [illegible]

إخوان الصفا [illegible] العراق [illegible] فلاسفة شكلوا جمعية فكرية وألفوا رسائل إخوان الصفا الشهيرة.

عز الدين الوفائي [illegible] القاهرة، مصر [illegible] فلك ورياضيات.

جابر بن أفلح [illegible] رياضيات وفلك.

جابر بن حيان [illegible] المعروف باسم Geber [illegible] في [illegible]

الجاحظ [illegible] البصرة وبغداد بالعراق. من أصول أفريقية. فيلسوف وأديب وعالم حيوان.

الجزري: بديع الزمان أبو العز إسماعيل بن الرزاز (توفي في 1206 ، في مطلع القرن الثالث عشر): عاش وعمل بديار بكر بتركيا: مهندس ميكانيكي ومصمم للآلات، ألف الكتاب البديع الجامع بين العلم والعمل النافع في صناعة الحيل.

الجرجاني: محمد بن منصور بن عبد الله (نحو 1088): جرجان بإيران: طبيب عيون وجراح

كمال الدين، أبو الحسن محمد الفارسي (1260– 1319): تبريز، إيران: عالم رياضيات وفيزياء

الكرجي، أبو بكر بن محمد بن الحسين (953– 1029): بغداد، العراق: عالم رياضيات ومهندس

الكاشغري، محمود (1073 (Kaşgarlı Mahmud): تركيا: جغرافي ومعجمي.

الكاشي: غياث الدين (1380 – 1429): كاشان، إيران: عالم رياضيات وفلك

كيبلر، يوهانز (Johannes Kepler) (1571- 1630): ألمانيا: عالم فلك شهير وفيزيائي.

الخوجندي، أبو محمد حامد بن الخضر (940- 1000): خوجند، طاجيكستان: عالم فلك، بنى مرصداً في الري بإيران وأنشأ سدسية ضخمة لرصد النجوم.

الخوارزمي: محمد بن موسى (780- 850): خوارزم، إيران: عالم رياضيات وفلك وجغرافيا، مؤسس علم الجبر ورائد المدرسة الجبرية العربية

الكندي، أبو يوسف يعقوب بن إسحاق الصباح (801- 873): الكوفة، العراق: رياضي وفلكي وطبيب وجغرافي وموسيقار موهوب، كما ساهم مساهمة مميزة في علم الشيفرة والرموز

الكوهي: أبو سهل ويجن بن رستم (القرن العاشر)، ولد في كوه (Kuh) في طبرستان، شمال إيران، ولكنه عمل ونشأ في بغداد نحو عام (988): عالم رياضيات وفلك.

ليوناردو دافنشي: (1452 – 1519): البندقية، إيطاليا: رسام ونحات ومعماري ومهندس.

محمود الغزنوي: (971- 1030) حاكم أفغانستان (998- 1030) وراعي العالم الموهوب البيروني.

المجوسي: علي بن العباس (القرن العاشر): أهواز، إيران: عالم في الطب، مؤلف الكامل في الصناعة الطبية

المأمون: أبو جعفر المأمون بن هارون (786- 833): أحد أكثر الخلفاء العباسيين دعماً للحركة العلمية. حكم من (عام 813 حتى عام 833). وسع مؤسسة بيت الحكمة

المنصور: أبو جعفر عبد الله بن محمد المنصور (712– 775): خليفة عباسي حكم من بغداد (754- 775): مؤسس بغداد في عام 762

المنصور: يعقوب (1160- 1199): مراكش، المغرب: سلطان الموحدين، حكم من مراكش (1184- 1199) خلفاً لوالده أبو يعقوب يوسف الذي حكم من عام 1163 حتى عام 1184

المقريزي، تقي الدين أحمد بن علي بن عبد القادر بن محمد (1364- 1442): القاهرة: مؤرخ

يحيى بن ماسويه، أبو زكريا (776– 857): بغداد، العراق: طبيب وعالم صيدلة وعالم أرض ومترجم.

ماشاء الله: (المتوفى 815): القاهرة: فلكي وعالم رياضيات

مسلمة بن أحمد المجريطي (المتوفى 1007): قرطبة، إسبانيا: عالم فلك ورياضيات.

المسعودي، أبو الحسن علي بن الحسين (871- 957)، بغداد: مستكشف وجغرافي ومؤرخ.

ميكيل أنجلو (Michelangelo): دي لودوفيكو بوناروتي (Michelangelo di Lodovico Buonarroti): (1475 - 1564)، توسكانا، إيطاليا: نحات إيطالي في عصر النهضة ورسام ومهندس معماري وشاعر.

ليدي ماري وورتلي مونتاغيو (Lady Mary Wortley Montagu): (1689- 1762)، لندن: عضو بارز في المجتمع، وزوجة السفير البريطاني إلى إسطنبول. سيدة جلبت عملية التلقيح ضد الجدري إلى لندن.

الموصلي: عمار بن علي (القرن العاشر)، الموصل، العراق: طبيب عيون وجراح.

مهذب الدين بن النقاش، (المتوفى 1178): رئيس مستشفى النوري، رئيس أطباء السلطان محمد.

المعز لدين الله: (930- 975): خليفة فاطمي، مؤسس القاهرة في 972- 973 ومؤسس الجامع الأزهر.

المكتفي: (المتوفى 908): خليفة عباسي حكم من بغداد (902 - 908).

المقدسي، محمد بن أحمد شمس الدين (945- نهاية القرن العاشر)، القدس، فلسطين: مؤرخ وجغرافي.

المتوكل: خليفة عباسي حكم من سامراء، العراق (847 - 861) التي كانت العاصمة العباسية القصيرة العمر، والتي أسسها أبوه المعتصم بهندسة فريدة.

موفق، أبو المنصور (القرن العاشر)، هرات (Herat)، أفغانستان: عالم صيدلة.

نور الدين بن زنكي، (1118 - 1174): سلطان حلب ودمشق، بنى مستشفى النوري وهو من أوائل المستشفيات.

النويري، أبو العباس أحمد (1278 - 1332)، القاهرة، مصر: مؤرخ.

أوفا (Offa): ملك ميرسيا في إنجلترا بين (747 و796): أحد أقوى الملوك في العهد الأنكلوسكسوني الأوسط، عملة عليها كلمة الشهادة باللغة العربية.

بالاديو، أندريا (Andrea Palladio): (1505 - 1580)، بادوفا، إيطاليا: مهندس معماري ورسام.

بيري ريس (Piri Re'is)، بن حجي محمد (1465 - 1554)، غاليبولي (Gallipoli)، تركيا: أميرال بحر وجغرافي ومستكشف وخرائطي.

أفلاطون (Plato): (427 - 347 ق.م)، أثينا، اليونان: الفيلسوف اليوناني الشهير.

كلوديوس بطليموس (Claudius Ptolemaeus)، (85 - 165)، الإسكندرية، مصر: عالم فلك وجغرافي.

قلاوون: سيف الدين الألفي المنصور (1222 - 1290): سلطان مملوكي حكم مصر بين (1279 و1290). بنى المستشفى المنصوري الشهير عام 1284.

القزويني: زكريا بن محمد (1203 - 1283)، قزوين، إيران: رحالة، ومستكشف وقاضٍ.

بيلك القبجاقي (Baylak al-Qibjaqi): (نحو 1282)، إسطنبول، تركيا: مستكشف ورحالة بحري وجغرافي.

قطب الدين الشيرازي (1236 - 1311): شيراز، إيران: عالم فلك.

الرماح، الحسن نجم الدين (نحو 1285)، سوريا: مهندس ومؤرخ عسكري.

رفائيل أو رفائيلو (Raffaelo)، (1483 - 1520)، أوربينو، إيطاليا: رسام ومهندس معماري.

الرازي، أبو بكر محمد بن زكريا (865- 925): الري، إيران، طبيب وعالم كيمياء وفيلسوف.

روجر الثاني (Roger II): (1093- 1154): باليرمو؛ ملك نورماندي حكم صقلية (1130- 1154).

سابور بن سهل، ويلفظ كذلك Shapur (متوفى 869): جنديسابور بإيران. طبيب وعالم صيدلة.

السموأل بن يحيى المغربي (المتوفى 1180): بغداد، العراق؛ عالم رياضيات وفلكي.

سيف الدولة: أبو الحسن بن حمدان (916- 967): حاكم حلب ومؤسس السلالة الحمدانية في حلب واشتهر برعايته للعلماء.

مايكل سكوت (Michael Scott):
(نحو 1175- نحو 1236): إسكتلندا، المملكة المتحدة؛ طبيب ومنجم ومترجم.

سيبويه: (760- 793): بيضاء، إيران؛ عالم نحو، يعد أهم علماء النحو العربي.

سنان باشا: خوجه معمار سنان (Koca Mimar Sinan) (1489- 1588): إسطنبول، تركيا؛ مهندس معماري لامع.

إبراهيم بن سنان بن ثابت بن قرة: (908- 946): حران، تركيا؛ عالم رياضيات وفلكي.

الصادق: جعفر بن محمد بن علي بن الحسين السجاد بن الحسين بن علي بن علي بن أبي طالب المعروف بزين العابدين (699- 765): بمدينة المنورة، إمام المذهب الجعفري الاثني عشري. اشتغل في الكيمياء وتتلمذ عنده عالم الكيمياء جابر بن حيان.

الصوفي، عبد الرحمن (903- 986): أصفهان، إيران، عالم فلك.

سليمان القانوني: المعروف كذلك بسليمان الثاني (1494- 1566): أحد أعظم سلاطين الخلافة العثمانية الذي حكم من إسطنبول (1522- 1566).

الصولي، أبو بكر محمد (القرن العاشر): من كبار البارعين في الشطرنج.

البابا سيلفستر الثاني (Pope Sylvester II):
غيربرت الأورياكي (Gerbert of Aurillac):
(940/950- 1003): أوفرن، فرنسا؛ بابا
(999- 1003)، فيلسوف، وعالم رياضيات، ومترجم.

عمر بن فرُّوخان الطبري: (القرن التاسع): طبرستان، إيران؛ منجم؛ جمع "كتاب الكون"
(Liber Universus).

تقي الدين الراصد: محمد بن معروف الشامي الأسدي (نحو 1526- 1585): دمشق، سوريا؛ عالم فلك ورياضيات ومهندس ميكانيكي.

ثابت بن قرة (نحو 836- 901): حران، تركيا؛ عالم في الهندسة والفلك والرياضيات ومحرر للمؤلفات اليونانية المترجمة إلى العربية. كان صابئياً إلا أن ولده سنان أسلم وبعده باقي أحفاده.

الطوسي، نصير الدين (1201- 1274): مراغة (طوس)، [illegible] وفيلسوف شهير

ألغ بيك (Ulugh Beg): محمد طارق (1394- 1449): سمرقند، أوزبكستان؛ عالم فلك.

عمر الخيام: غياث الدين أبو الفتح عمر بن إبراهيم النيسابوري (1048- 1122): نيسابور (Nishapur)، إيران، عالم فلك ورياضيات.

فيتروفيوس (Vitruvius): ماركو بوليو (Marcus Pollio) (نحو 70- نحو 25 ق.م): روما، إيطاليا؛ معماري ومهندس روماني.

الوليد بن عبد الملك بن مروان (668 - 715): الخليفة الأموي الذي حكم من دمشق (705 - 715): بنى الجامع الأموي في دمشق على أنقاض معبد روماني قديم وبعد شراء كنيسة مهجورة

السير كريستوفر رين (Sir Christopher Wren) (1632 - 1723)؛ لندن؛ مهندس معماري وعالم فلك ورياضيات

سند بن علي اليهودي (القرن التاسع): بغداد؛ يهودي اعتنق الإسلام. رئيس الفلكيين عند المأمون، عضو معين في "بيت الحكمة"

ياقوت بن عبد الله الرومي الحموي: (1179 - 1229)؛ كاتب تراجم ومؤرخ وجغرافي

الزهراوي: أبو القاسم خلف بن العباس، المعروف في الغرب باسم (Abulcasis): (936 - 1013) قرطبة، إسبانيا؛ طبيب وجراح

الزرقالي: أبو إسحاق إبراهيم بن يحيى، المعروف كذلك باسم (Arzachel): (1028 - 1100) طليطلة، إسبانيا؛ عالم فلك، مؤلف زيج طليطلة

زينغ هي (Zeng He): (1371 - 1433): كونمنغ، الصين؛ من أشهر المسلمين في تاريخ الصين، ملاح وأميرال.

زرياب: أبو الحسن علي بن نافع (789 - 857)؛ بغداد، العراق. موسيقار، وعالم فلك، ومصمم أزياء، وذواقة للطعام والشراب.

ارسطو والإسكندر الأكبر من مخطوط لمنافع الحيوان لابن
بختيشوع تعود إلى القرن الثالث عشر

مسرد

العباسيون: سلالة حكمت العالم الإسلامي من العراق بين 750 و1258. اشتهر العباسيون برعايتهم للعلم والمعرفة. ومن أبرز خلفائهم هارون الرشيد (786-809) وابنه المأمون (813-833) الذي جعل بغداد مركزاً علمياً عالمياً. أسسوا "بيت الحكمة" في بغداد الذي يعد مكتبة شهيرة ومركز بحث. اشتهر هارون الرشيد في الغرب بتقديمه هدية للإمبراطور شارلمان مؤلفة من ساعة مائية وأرغن في عام 797 م. اشتهرت زوجته [illegible] على طريق [illegible] مكة.

الأغالبة: سلالة إسلامية حكمت من 800 إلى 909، وكانوا شبه مستقلين عن العاصمة بغداد. كانت عاصمتهم القيروان مدينة نابضة بالحياة والنشاط في ذلك الزمان. من أبرز ما تركوه من إرث هو خزان قيروان للماء. وحكموا من القيروان كلاً من تونس وصقلية ومالطا.

الموحدون: واحدة من أكبر سلالات العصر الوسيط التي حكمت شمال أفريقيا (وقسماً كبيراً من إسبانيا) منذ نحو 1147 حتى ظهور المرينيين نحو عام 1269. إن أسرة الموحدين من البربر أسست الأسرة المغاربية الخامسة في القرن الثاني عشر، موحدة شمال أفريقيا حتى مصر مع إسبانيا المسلمة.

الأندلس: الاسم العربي الذي منح لشبه الجزر الأيبيرية عندما حكمها المسلمون من عام 711 إلى 1492. شملت الأندلس ذات يوم المنطقة الممتدة من البحر المتوسط إلى شمال إسبانيا، محاذية مملكة أراغون (Aragon) في الشمال. أما اليوم فكلمة الأندلس تدل على المنطقة الجنوبية من إسبانيا. اقترحت معان عديدة لكلمة "الأندلس"، أشهرها "الجنات" بالعربية

وارثي الفاندال (Vandals): الحكام الذين ورثوا الإمبراطورية الرومانية وحكموا إسبانيا قبل المسلمين.

الأيوبيون: أسرة أسسها القائد صلاح الدين الأيوبي (المتوفى 1193) والمعروف لدى الأوروبيين باسم Saladin. وحد الأيوبيون مصر وسوريا وأجزاء أخرى من المشرق الإسلامي، الأمر الذي مكنهم من إنزال هزيمة بالغزاة الصليبيين في حطين واستعادة القدس.

الأزهر: جامع وجامعة في القاهرة سمي باسم فاطمة الزهراء ابنة النبي محمد ﷺ والتي تدعي الأسرة الفاطمية التي حكمت مصر أنها من سلالتها. بني المسجد في سنتي عامي 971 و972، أما المدرسة الدينية التي ألحقت به فقد أسست في عام 988 وما زالت قائمة حتى يومنا هذا. ويعتبر الأزهر من أقدم الجامعات العاملة في العالم بعد القرويين.

بيدق: الجندي في الشطرنج

البرّاني: يتألف من قبة كبيرة تغطي قاعة في الحمام العمومي، متحدة مع رقبة القبة التي تتضمن نوافذ من زجاج ملون. أنفق الدمشقيون كثيراً من مواهبهم على تزيين جدران البراني وتلبيسه بقرميد رشيق ذي ألوان مبهرة ومرايا عاكسة وصحائف مكتوبة بخط جميل ترحب بالزائر، مقتبسة من الأمثال العربية. ومن هذه القاعة يستعد الزبائن للانتقال إلى الأقسام الأخرى من الحمام، وفيه يرتاحون كذلك بعد الاستحمام.

البيضة: قرية قرب مدينة القائم في العراق.

CE (Common Era): الحقبة العامة وهي بديل لـ (AD) التي تعني باللاتينية "سنة الرب" Anno Domini

مصرة

الفهرست: تعني حرفياً قائمة بالمحتويات، أو "الدليل". كتاب الفهرست لابن النديم هو دليل الكتب التي كانت رائجة ومتداولة في الوسط الثقافي والعلمي الإسلامي في القرن العاشر وأغلبها متوفر باللغة العربية، سواء كان المؤلف عربياً أو غير عربي. ألف الفهرست أبو الفرج محمد بن إسحاق بن محمد إسحاق، المعروف أيضاً باسم ابن النديم. شرع بتأليف هذا البيان بالمؤلفين وأعمالهم لاستخدامه في محل بيع الكتب العائد لأبيه. وعندما كبر اهتم بالموضوعات العديدة التي قرأها في الكتب أو التي عرف عنها من أصدقائه أو معارفه. وهكذا بدلاً من أن يكون الفهرست مجرد لائحة ببليوغرافية أو دليل محل بيع كتب، أصبح موسوعة للثقافة الإسلامية في العصر الوسيط.

الفسطاط: أول عاصمة لمصر الإسلامية أسسها عمرو بن العاص في عام 642، وربما مشتقة من كلمة رومانية (Fossatum) التي تعني معسكر أو مخيم.

جبل العروس: جبل في قرطبة بإسبانيا.

كسوة: تعني حرفياً "غطاء" تغطى الكعبة الشريفة بكسوة جديدة من القماش سنوياً في اليوم العاشر من ذي الحجة الذي يتوافق مع موسم الحج. وبهذه المناسبة، تزال الكسوة القديمة كل سنة وتستبدل بكسوة جديدة. تقص الكسوة القديمة إلى قطع صغيرة تهدى لأشخاص معينين من الشخصيات البارزة من المسلمين وللمنظمات الأجنبية التي تزور الكعبة بمكة المكرمة.

كشك (Koshk): كلمة تركية تعني "كشك".

الكتبيون: كلمة مغربية عربية تعني "صانعو الكتب".

المماليك: في الأصل هم عبيد أتراك شكلوا جزءاً كبيراً من الجيش العباسي. كانوا من الفرسان الناطقين بالتركية الذين استطاعوا حكم مصر وسوريا باسم السلالة المملوكية في القرن الثالث عشر. وأشهرهم الحاكم قطز والقائد بيبرس الذي دحر المغول في عين جالوت في 1260.

مسواك: غصن صغير يابس من شجرة الآرك تعرف حسب مصطلحات علم النبات (Salvadore Persica)، ويستخدم لتنظيف الأسنان.

المحتسب: معناها حرفياً "قاض" يتخذ قرارات في وقتها في أي مكان وزمان، طالما هو يحمي المصالح العامة. أشبه منصب بمهمة المحتسب حسب الأعراف الحديثة "ضابط الصحة والأمان". من شروط تعيينه قديماً أن يتمتع بمؤهلات عالية، وبالحكمة والتقوى والوازع، والصحة العقلية، والنزاهة، والعدل، والحزم، والفقه. يتمتع بالمقدرة على تحديد الخطأ من الصواب وتمييز الحلال من الحرام. وعلى هذا الأساس يعهد للمحتسب بتأمين المصلحة العامة وإزالة المظالم في المجتمع إجمالاً. حتى ولو اقتضت مهمته هذه أن يقف ضد الحاكم. باختصار يجب أن يكون مخولاً بكامل الصلاحيات ويتصف بالتقوى والعدل. من الجدير بالذكر أن أول محتسب في الإسلام الصحابية "الشفا" التي عينها الخليفة عمر على المدينة وبعد ذلك على البصرة.

موقت: يحافظ على مواقيت الصلاة باستخدام وسائل التوقيت، ويتمتع بالحكمة والدراية والأمانة.

القيروان: مدينة في شمال شرق تونس أسسها القائد عقبة بن نافع في عام 670، وكانت مقر الحكام في غرب أفريقيا حتى عام 800. وأصبحت في ظل حكم الأغالبة (800 - 909) مركزاً هاماً للتعلم والتجارة، وظلت كذلك أثناء حكم الفاطميين (909 - 921) دمرت المدينة في عام 1057 على يد الغزاة البدو من قبيلة بني هلال، وبالتالي حلت محلها مدينة تونس.

القلي (Al-Qali): كلمة مشتقة من المادة المقلية أو المشوية أو "رماد النبات الملحي" وفي أوروبا كان يطلق على النوعين اسم نترون (Natron).

قمرة: غرفة مظلمة، وتعني كذلك غرفة في سفينة

الروضية: كان سكان البلدان الإسلامية الأوائل يفتنون بالخضرة. وظهر هذا الحب للنبات في شعرهم، وهناك نوع من الشعر يعرف بالروضيات. ربما تكون الكلمة من أصل فارسي، وعدت شكلاً من أشكال الشعر العربي في العصر العباسي من القرن الثامن إلى القرن العاشر

السلالات الصفوية: سلالة تركمانية وفارسية حكمت من 1501 إلى 1736 أصولهم صوفية اعتنقوا المذهب الشيعي الذي ازدهر في أذربيجان منذ مطلع القرن الرابع عشر، مؤسسها هو الشيخ صفي الدين (1252-1334)، وسميت السلالة باسمه.

السلجوقيون: سلالة تركية حكمت بلاد فارس والأناضول وتركيا بين العامين 1038 و1327. اشتهروا بترويج العلم والفنون والتجارة وتشجيعها. أرسى السلاجقة الشكل النهائي للمدرسة المنفصلة كلياً عن المسجد. وهم أيضاً وراء ما عرف بالخانات، أي مجمعات فندقية تقدم خدمات وتسهيلات من سكن وطعام للقوافل التجارية مجاناً. واشتهرت بأنها أول من أدخل نظام الإيصال والعقد المقرض

شادوف: آلة لرفع الماء مؤلفة من عمود خشبي طويل يدور على محور مشكلاً رافعة يحمل ثقلاً في أحد طرفيه، والطرف الآخر مثبت فوق بئر. كان الشادوف يستخدم في مصر القديمة. وما زال يستخدم في بعض البلدان العربية حتى الآن.

التصريف: معناه الحرفي "تسيير أو معالجة قضية ما" اما هنا فهي موسوعة طبية ألفها ابو القاسم خلف بن العباس الزهراوي، المعروف أيضاً باسم Abulcasis العنوان الكامل لهذه الموسوعة هو التصريف لمن عجز عن التأليف. وقد ترجم تحت عنوان ترتيب الطب (*The Arrangement of Medicine*). وتتضمن الموسوعة 1500 صفحة وتبين أن الزهراوي لم يكن عالماً طبياً فحسب، بل كان طبيباً ممارساً وجراحاً. أثرت هذه الموسوعة في تقدم الطب في أوروبا. انظر قسم "الطب الأوروبي" لتعرف المزيد عنها.

وراق: صانع الورق وكاتب الورق وتطلق أيضاً على بائع الكتب.

مخطوطة فارسية تبين السلطان
تيمور حين تولى العرش في بلخ.

المؤشر - الفهرست

لتفادي زيادة الصفحات فإن هذا الفهرست مختصر ولا يتضمن الأسماء في لائحة المصادر وتجاوزنا الكلمات المتكررة بكثرة مثل الأرض، الرياضيات، الطب، قصر الحمراء والمدن المشهورة...

مصادر الصور

The publishers would like to express their thanks to the museums, archives, and photographers for kindly agreeing to allow the reproduction of their works.

Illustrations are identified by page numbers. The following abbreviations have been used: a.=above, b.=below, m.=middle, l.=left, r.=right

© Aga Khan Award for Architecture, Professor Dogan Kuban: 196(b.r.)

© Aga Khan Visual Archive, M.I.T. (Kara Hill, 1989) 90(m.l.), 157 (Jamal Abed, 1987) 159(r.), (Al-al-Asad, 1986) 201(m.l.), 206(l.), (Hasan Yasar, 1990) 286(l.a.)

© Ali Hasan Amin, MuslimHeritage.com: Cover [background], 29, 49, 71, 107, 165, 250, 274(b.), 311, 316, 352

© Anna Pietrzak, Nicholaus Copernicus Museum, Frombork: 284(a.l.), 323(a.l.)

© Art and Architecture: 219(a.l.)

© Artur Ekert: 47(a.l.)

© Beinecke Rare Book and Manuscript Library, Yale University: 307(a.l.)

© Bibliotheca Alexandrina: 62

© Bibliothèque nationale de France, Paris: 59, 63(a.), 100, 251(l.), 129(r.), [illegible] 98(b.r.), 134(l.), 257(a.), 258, 270(l.)

© Bildarchiv Preussischer Kulturbesitz / Art Resource, NY: 162(a.)

© Bodleian Library: (MS Pococke 263) [illegible], (MS Pococke 375 folios 3v-4r) 236, 251(a.)

© Bridgeman Art Library: (Biblioteca Universitaria, Bologna) 156(b.l.); (Bibliothèque de la Faculté de Médecine, Paris) 168 (b.); (Musée Atger, Montpellier) 98; (Topkapi Palace Museum, Istanbul, Turkey) 229(b.); (British Library, London, UK/British Library Board. All Rights Reserved.) (Or 2784 fol.96) 355; (British Library, London, UK/British Library Board. All Rights Reserved) (Or 2838 f.20v) 361

© By permission of the British Library: (T 12646) 2, (Add.23 241.36) 13, (3754-05) 132(l.), (Add Or 1699) 136 (l.), (16325) 303(b.)

© Castilla-La Mancha University (Spain): 93

[illegible]

[illegible]

© Corbis: [illegible] (Chris Hellier) 53(r.), 226(b.), (Bettmann) 56, (Arthur Thévenart) [illegible], (Roger Wood) [illegible], (Michel Setboun/Sygma) [illegible], (Paul A. Souders) 32(r.), (Kazuyoshi Nomachi) 333(l.), (Summerfield Press) 35(r.), (Paul Almasy) 122, 202(b.m.)

© Crown Publishers Inc., a division of Random House Inc.: [illegible]

© Culver Pictures Inc.: [illegible]

© David Alcock www.thecitizenimage.co.uk: 20 (b.), 302(r.)

© Dean & Chapter: 210(r.)

© Det Islamske Informasjonsforeningen, Oslo, Norway / Karianne Solberg: 90(r.)

© Department of Printing and Graphic Arts, Houghton Library, Harvard College Library (Typ 620.47.452 F): [illegible]

© [illegible]: 89

© Durham Cathedral: 199(a.r.)

© Eddie Gerald: 203(a.r.)

© Edinburgh University Library: 208

© Enigma Museum, [illegible].com/enigma: 268(b.r.)

© Eric Fischer: [illegible]

© Erich Lessing: 196(r.), 290(b.)

© [illegible] Dr Ahmed Moustafa, Research Centre for Arab Art and Design: 30

© Forschungsbibliothek Gotha: 144(r.)

© Garnet Publishing: 249(b.)

© Gotthard Astrophysical Observatory: 304

© Guildhall Library, London: 12

© Hikmet Barutcugil of Ebristan, Istanbul, Turkey: 137

© History of Science Collections, University of Oklahoma Libraries: 38(b.), 273(b.)

© Hossein Gouda www.egypthome.net: 45(b.r.)

© Ibn Battuta Mall: 26(a.)

© Izzet Keribar/Images&Stories: 23(b.), 220

© Jan Adkins: 265(a.)

© Richard Seaman: 199[b.].

© Courtesy of the Royal Asiatic Society, London: 18[b.r.].

© The Royal Library, Copenhagen: 187.

© Saudi Aramco World/PADIA: (Nik Wheeler) 51; (Norman MacDonald) 126[b.l.], 129[l.], 149, 260, 261; (Michael Winn) 248[b.]; (S M Amin) 252[b.]; (Khalil Abou El-Nasr) 257[b.]; (Robert Azzi) 294[b.], 297, 125[r.].

© Saeed Al Hashimi/MuslimHeritage.com: 14[r.], 17[l.], 116[l.], 117, 118[r.], 119, 201[r.], 170, 234, 235, 238[b.r.], 246[m.], 265[b.], 268[b.l.].

© Science Museum/Science & Society Picture Library: 130[b.m.], 136[b.l.], 175, 185[b.].

© Simon Keynes: 151[a.l.].

© Courtesy of Suleymaniye Library, Istanbul: 19[l.], 83, 181, 183[b.r.], 272[b.m.], 298[b.], 307[b., m., a.r.].

© The Golden Web Foundation: 128[l.].

© The Trustees of The British Museum: 144[l.], 147[b.l.], 150[b.], 292.

© The Trustees of the Chester Beatty Library, Dublin: 13.

© Tips Images: 34[b.l.].

© Courtesy of Topkapi Palace Library, Istanbul: 31[r.], 34[r.], 36, 39, 53, 115, 116[r.], 159[l.], 180[b.r.], 183[a., b.l.], 197, 223, 224[r.], 225, 227[r.], 254, 255, 270[m., r.], 271[r.].

© Turkish Postal Authority: 179[a.].

© University Library, Istanbul: 192, 194[b.l.], 280, 285, 289, 293, 299.

© University of St Andrews Library: 161.

© V&A Images/Victoria and Albert Museum: 31[l.], 139[l.], 141[b.], 145, 229[a.].

© Courtesy of Walter B. Denny: 127[l., r.], 314 (Topkapi Palace Library).

© Werner Forman Archive/Metropolitan Museum, New York: 184 [b.r.].

© www.worldreligions.co.uk: 61; 114[b.l.].

© John Ronette: 283[b.r.].

© Jonathan C. Horton MD PhD: 176.

© Jose A. Entrenas, Infocordoba.com: 205[a.l.].

© José Vicente Resino: 194[r.].

© JP Lescourret: 305[a.r.].

© Library of Congress, Prints and Photographs Division: 47[l.], 52[a.l., b.l.], 79[b.], 88[b.l.], 90, 169[l.], 179[b.], 250[b.l.], 253[a.], 313.

© Mamure Oz of Topkapi Palace Museum Studio (Gilding) and Huseyin Oksuz (Calligraphy) 84[r.].

© Mark Blackburn: 150[a.].

© Mary Evans Picture Library: 74[a.l.], 193.

© Mashreq Maghreb: 214[b.].

© Courtesy of Mike Beck: 18[m.].

© Millet Library, Istanbul: 152, 164[b.], 167.

© Mukhtar and Soraya Sanders, Inspiral Design Ltd: 20[r.], 23[a.r.], 37[a., b.], 44, 58[a.], 76[b.], 80[b.], 82[b.], 84[l.], 141[a.], 200[a.], 207[a., b.], 216[a.], 273[r.], 300[a.].

© MuslimHeritage.com: 16, 17, 20[b.l.], 23[b.l.], 162[b.]; (Ahmed Salem) 55[r.]; (Aidan Roberts) 14[r.], 116, 117, 118[l.], 119; (Rabah Saoud) 203[b.r.]; (Samia A Khan) 209[b.]; (Wu Yin Chang) 81[b.l.].

© National Library Board Singapore: 264, 266[r.].

© National Library of Medicine: 172[b.].

© National Maritime Museum, London: 241, 293.

© National Museums Liverpool (Liverpool Museum): 81[r.].

© National Portrait Gallery, London: 40[b.l.], 212[b.l.].

© Oman Ministry of Natural Heritage and Culture: 190.

© Paul Preacher: 66[r.].

© Peter Sanders: 222.

© Phillip Collier: 142[b.l.].

© Photo Scala, Florence, 1990: 199[a.l.].

© Princess Wijdan Fawaz Al-Hashemi: 147[a.l., a.m., r.].

© Princeton University Press: 277[b.].

© Ralph Aeschlimann: 305.

© Renata Holod: 198[b.l.].

© Richard B Levene: 182.

شكر وعرفان

هذا الكتاب جزء من مبادرة ألف اختراع واختراع التعليمية التي أطلقتها مؤسسة العلوم والتقنية والحضارة في المملكة المتحدة، بحيث يكون مرافقا معتمدا لمعارض ألف اختراع واختراع المتجولة. ويجد القارئ قائمة كاملة بالمراجع المستخدمة في إعداد هذا الكتاب وفي إخراج وتنظيم معرض ألف اختراع واختراع في الموقع:

www.1001inventions.com/references

ولقد سبق أن كانت هناك طبعتان من هذا الكتاب الذي ما كان يمكن أن يصل إلى مرحلته الراهنة إلا بفضل الجهود المثابرة التي بذلها العاملون في مبادرة ألف اختراع واختراع ومؤسسة العلوم والتقنية والحضارة والهيئات المشاركة معها.

وهذا إهداء خاص لزميلنا العزيز الراحل المرحوم بيتر ريموند، الذي كان عضواً مؤسساً في مؤسسة العلوم والتكنولوجيا والحضارة وعضواً لهيئة أمنائها. لقد كان لشخصيته القيادية والتزامه الأكيد دور هام في إطلاق مبادرة ألف اختراع واختراع.

أجزل الشكر نرفعه إلى مؤسسة عبد اللطيف جميل للمبادرات الاجتماعية لدعمها الكريم والمتواصل لمبادرة ألف اختراع واختراع. كما نقدم الشكر إلى متحف العلوم البريطاني، وجامعة مانشستر ووحدة التماسك الاجتماعي والأديان في وزارة الداخلية البريطانية، وهيئة وقف ويلكوم، ووكالة التنمية في شمال غربي إنجلترا، وهيئة تطوير المؤهلات والمناهج الدراسية البريطانية، وإدارة العلوم والتقنية في وزارة التجارة والصناعة البريطانية، ومجموعة الأغرقي في المملكة العربية السعودية، ومجموعة بن حمودة في دولة الإمارات العربية المتحدة، والجمعية العلمية البريطانية، ورابطة تعليم العلوم البريطانية، ومؤسسة الرحمة التعليمية في لندن.

معظم المادة التي يتضمنها الكتاب تستند إلى مقالات وأبحاث ومحاضرات محكّمة ومنشورة في موقعنا الأكاديمي
www.MuslimHeritage.com

ومن أبرزها ما كتبه العلماء الذين ذكرت أسماؤهم في أول الكتاب.

والشكر موصول على ما تلقينا من مساعدة ودعم واسهامات من كل من المؤرخ الشهير الأستاذ الدكتور أكمل الدين إحسان أوغلو الأمين العام لمنظمة المؤتمر الإسلامي، وأعضاء مجموعة التوعية بالتراث الإسلامي في المملكة المتحدة، والأستاذ الدكتور تشارلز بيرنت من معهد واربيرغ، والأستاذ الدكتورة إميلي سافج-سميث من معهد الاستشراق في جامعة اكسفورد، والأستاذ الدكتور محمد أبطوي من جامعة محمد الخامس في الرباط، والأستاذ الدكتور ربيع عبد الحليم من القاهرة، والدكتورة آن ماريا بريتان من جامعة ساوث بانك في لندن، والأستاذ الدكتور محمد القماطي من جامعة يورك، واللورد وليم وولدغريف عميد مدرسة إيتون في وندسر، والأستاذ الدكتور كريس رابلي، والسيدة هيذر سيفيلد، والدكتورة سو موسمن من متحف العلوم البريطاني، والدكتور إيان غريفين مدير وقف أكسفورد، والدكتورة سهى القريشي عميدة كلية دار الحكمة في جدة، وبول كيلر الرئيس التنفيذي لمؤسسة غولدن ويب في كامبردج، ومحمد قجة رئيس جمعية الآثار السورية،

والدكتورة ريم تركماني من إمبريال كولدج في لندن، ويعقوب يوسف من لندن، وبيتي هيوز من لندن، وماريان كوتلر من رابطة التعليم العلمي، وبيتر فل والأستاذ الدكتور ستيفن باركر والأستاذ الدكتور جون بيكستون من جامعة مانشستر، ومحمد حفيظ، وإيان فن عميد كلية بريدج في مانشستر، وزكي بويراز من أنقرة، وسمر السيد مديرة مؤسسة السيد في إنجلترة، وديانا الدالي، والسيد صالح شهسواري مدير مؤسسة الفرقان بلندن، وهنا بيكر، ومارغريت موريس، وكوثر شتيوي والدكتورة غالية سرمالي وشذا الشتّا.

وأخيراً وليس آخراً إلى زوجتي وجميع أفراد عائلتي الذين تعجز كلماتي عن وصف حماسهم وتضحياتهم لهذا المشروع.

المحرر المسؤول البروفيسور سليم الحسني